

ROK V LIPIEC 1950 R. NR 7

BIURO WYDAWNICTW POLSKIEGO RADIA

cena 100 zł.

TREŚĆ NUMERU:

RADIO

MIESIĘCZNIK DLA TECHNIKÓW I AMATORÓW

Rok V Lipiec 1950 Nr 7

Z kraju i zagranicy

Radiostacja Pokoju

W dniu Święta Odrodzenia Polski odbyło się w Warszawie uroczyste otwarcie nowej stacji nadawczej Polskiego Radia. Min. Rapacki otwierając radiostację z ramienia Rządu R. P. powiedział m. in.:

„Otwieram tę stację w imieniu Polskiego Komitetu Obrońców Pokoju, w imieniu polskiego ruchu pokoju, w imieniu 18 milionów Polaków, którzy podpisali sztokholmski Apel Pokoju. Otwieram tę stację dziś, 22 lipca, kiedy naród polski radośnie święci 6-tą rocznicę Manifestu Komitetu Wyzwolenia Narodowego. Dziś, kiedy cały naród, a zwłaszcza klasa robotnicza i lud pracujący z dumą spogląda na to, co jego pracą wyrosło na polskiej ziemi — w ciągu tych sześciu powojennych lat władzy ludowej, sześciu lat gospodarzenia człowieka pracy na swojej ziemi, w swoim warsztacie pracy, w swojej Ojczyźnie...

Otwieram tę stację nazajutrz po uchwaleniu przez Sejm R.P. ustawy o 6-letnim planie rozwoju gospodarczego i budowy podstaw socjalizmu w Polsce.

Planu, który podniesie nasz kraj do rzędu przodujących krajów uprzemysłowionych, mnożąc z górą pięciokrotnie przedwojenny poziom produkcji przemysłowej na głowę ludności. Planu, który rozstrzygnie ostatecznie walkę o sprawiedliwość społeczną w naszym kraju. Planu, który otworzy przed naszym narodem szeroko drogi nieograniczonego rozkwitu gospodarczego i kulturalnego. Planu, który naszą rosnącą siłą powiększy siły miliarda ludzi walczących na świecie o pokój i o postęp, o triumf człowieka i człowieczeństwa nad prawami przyrody i nad imperialistycznymi prawami wojny, nędzy, ucisku narodowego i wyzysku człowieka.

Głos, który odezwie się dziś z tej stacji — będzie głosem wiary narodu polskiego w pokojową przyszłość własną i świata. Będzie „Głosem Pokoju". I taką nazwę będzie nosić ta stacja, zbudowana we wspaniałym współzawodnictwie pracy robotników, techników i inżynierów budowlanych i montażowych — polskich i czechosłowackich...

Głosy nieprawdziwej Ameryki, Ameryki bogaczy, miliarderów i podpalaczy świata, opowiadają o „wojnie ideologicznej", która ma być nam rzekomo potrzebna. Nie wierzcie! Nigdzie, ani u Marksa, ani u Lenina, ani u Stalina, nie jest powiedziane, że można socjalizm nieść na bagnetach. Przeciwnie, wszędzie jest powiedziane, że socjalizm powstaje tam, gdzie dojrzeją wewnętrzne siły, które go będą zdolne zrealizować. Nigdzie nie jest powiedziane, że imperializm musi runąć w katastrofie światowej, w której by pociągnął za sobą w grób miliony niewinnych ofiar. Przeciwnie — widzimy wyraźnie, że imperializm dławi się i dusi w pokoju, tak samo beznadziejnie, jak beznadziejnie musiałby zginąć w wojnie, którą chce wywołać. Jest obowiązkiem każdego uczciwego człowieka nie dopuścić do tego, żeby nieuchronny koniec imperializmu miał oznaczać dla ludzi — wojnę, śmierć i zniszczenie. — O to idzie walka...

Głos Polski Ludowej — budującej pokój, głos Warszawy — miasta pokoju, „Głos Pokoju" — będzie głosem ruchu obrońców pokoju na całym świecie. Będzie im niósł braterskie pozdrowienia i poparte codziennymi czynami słowa zachęty w walce. Będzie im przynosił zawsze prawdziwe, dobre, coraz lepsze nowiny pokoju".

„Radiostacja Pokoju", która jest pierwszą inwestycją Polskiego Radia w planie sześcioletnim jest wielkim osiągnięciem radiofonii polskiej. Przez uruchomienie nowej placówki radiowej, nadającej audycje w językach obcych oraz program dla Polonii Zagranicznej, moc wszystkich stacji nadawczych zwiększyła się o 25%.

Budynek nowej stacji nadawczej został w szybkim tempie wybudowany przez P.P.B. przy współudziale S.P.B. oraz Zakładów Instalacji Sanitarnych. Nowoczesny nadajnik produkcji czechosłowackiej f-my „Tesla", zainstalowali pracownicy Działu Urządzeń Nadawczych P. R. przy współudziale ekipy czechosłowackiej. Radiostacja może pracować na jednej z czterech długości fal, mając możność łatwej zmiany swej częstotliwości. Na razie pracuje ona na fali 31,45 (9,525 kc/s). Anteny dookólne i kierunkowe sprawiają, że audycje są odbierane w całej Europie, Ameryce Północnej i Południowej, Afryce oraz innych częściach świata.

Otwarcie Rozgłośni w Krakowie

W dniu 22 lipca br. odbyło się w Krakowie uroczyste otwarcie nowej rozgłośni Polskiego Radia. Nowa rozgłośnia, otwarta w dniu Święta Odrodzenia, wykonana została całkowicie według projektów polskich fachowców, którzy oparli się na najnowszych doświadczeniach radzieckiej techniki radiowej. Projekt urządzeń rozgłośni opracował Dział Elektroakustyki Polskiego Radia w Warszawie, pod kierownictwem inż. Aleksandra Janika. Wykonaniem projektów zajęły się Centralne Warsztaty Polskiego Radia w Warszawie, które wyposażyły rozgłośnię we wszystkie potrzebne jej urządzenia.

Gmach nowej Rozgłośni.

W odbudowanym pałacu Tarnowskich znalazły pomieszczenie: sześć studiów — trzy zespołowe, jedno odczytowe i dwa speakerskie, pokoje do nagrywań i odtwarzania, rozdzielnie, amplifikatornie, biura redakcji działu programowego itp. W niedalekiej przyszłości obok budynku rozgłośni wykończony zostanie amfiteatr na 600 miejsc siedzących, którego scena pomieścić będzie mogła 300 osobowy zespół. Będą z niego transmitowane audycje otwarte Polskiego Radia.

Uroczystego otwarcia nowego obiektu radiowego dokonał Wiceprezes Centralnego Urzędu Radiofonii inż. Władysław Cetner. Rozgłośnia Krakowska posiada wielkie znaczenie. Niedaleko Krakowa budowana jest Nowa Huta — powstaje wielki ośrodek robotniczy — który stawia przed pracownikami P. R. w Krakowie nowe zadania. Mówił o nich w imieniu współpracowników Dyr. Bujański, zwracając uwagę na fakt, że „w murach dawnego pałacu Tarnowskich, który był jednym z głównych ośrodków reakcyjnej myśli kulturalnej i politycznej, dawnego pańskiego Krakowa — Rozgłośnia Krakowa będzie kontynuowała swą pracę w służbie idei postępu, pokoju i oświaty".

Wystawa Aparatury Pomiarowej

Politechnika Warszawska, lipiec — sierpień 1950 r.

W miesiącach lipcu i sierpniu br. w Auli Politechniki Warszawskiej, Związek Radziecki, Kraje Demokracji Ludowej i N.R.D. dają pokaz swego dorobku w dziedzinie precyzyjnego sprzętu pomiarowego dla szeregu gałęzi nauki i techniki.

Pracownicy naukowi i techniczni różnego rodzaju specjalności znajdą tu szereg nowoczesnych urządzeń, pozwalających na przeprowadzanie najbardziej skomplikowanych badań.

Znajdujemy tu rozmaitych typów przyrządy optyczne, przyrządy do badań fizyko-chemicznych, do prób wytrzymałościowych, do badań meteorologicznych, do szybkiej kontroli produkcji i wielu innych celów. Jednym z najszerzej reprezentowanych działów, bo zajmującym prawie 50% ogólnej powierzchni wystawy jest dział elektrycznych przyrządów pomiarowych. Uderzające jest również wszechstronne zastosowanie elektrotechniki do innych dziedzin techniki pomiarowej.

W dziale przyrządów pomiarowych dla przemysłu metalowego widzimy np. urządzenie produkcji czeskiej do wykrywania rys i pęknięć w wałach. Badanie odbywa się na podstawie analizy obrazu pola magnetycznego, wywołanego przez prąd o natężeniu kilku tysięcy amperów, przepuszczany przez wał. W tym samym dziale spotykamy wspaniałą aparaturę rentgenowską, również czeskiego wyrobu, przeznaczoną dla przeprowadzania badań metalograficznych.

Szybka kontrola procesów produkcyjnych stała się możliwa jedynie dzięki zastosowaniu sygnalizacji elektrycznej i elektrycznych przyrządów pomiarowych. Wystawiono tu np. urządzenie, pozwalające z jednego miejsca, przy pomocy specjalnie skonstruowanej tablicy pomiarowej — patentu polskiego inżyniera Śliwińskiego, kontrolować szybkość przebiegów produkcyjnych i jakość produktów we wszystkich działach cukrowni.

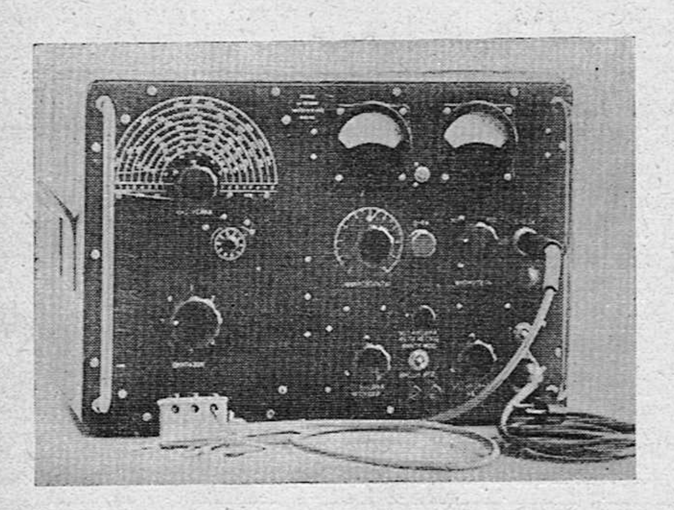
W dziale przyrządów meteorologicznych, ogromnym zainteresowaniem zwiedzających cieszy się t. zw. radiosonda. Jest to urządzenie o wadze wraz z bateriami zaledwie kilkuset gramów, służące dla pomiarów ciśnienia, temperatury i wilgotności powietrza na wielkich wysokościach. Radiosonda wypuszczana jest w powietrze na niewielkim balonie. Urządzenie to zawiera miniaturowy nadajnik w układzie Hartley'a o mocy kilku watów. Pomiar ciśnienia odbywa się przy pomocy rurki próżniowej, pomiar temperatury przy pomocy termometru bimetalicznego, pomiar wilgotności przy pomocy psychrometru strunowego. Dźwignie wszystkich trzech przyrządów połączone są z odpowiednim układem przełączników, a mechanizm ruchomy, napędzany wiatraczkiem, powoduje nadawanie różnych kombinacji kropek i kresek — odpowiadających znakom Morse'a — zależnie od położenia dźwigni przyrządów. Poszczególne litery odpowiadają określonym wartościom ciśnienia, temperatury i wilgotności. Radiotelegrafista na stacji meteoro-

logicznej odbiera sygnały i notuje wyniki pomiarów. Radiosonda, ze względu na swój niewielki ciężar i możliwość przekazywania sygnałów bezpośrednio do stacji meteorologicznej stanowi ogromne ulepszenie w stosunku do dawniej stosowanych metod pomiarowych. Starego typu urządzenia wypuszczane na balonach zawierały kosztowne i ciężkie aparaty samopiszące, co do których nigdy nie było pewności, czy takie urządzenie powróci do stacji meteorologicznej, pomimo wysokich nagród przewidzianych za dostarczenie go z powrotem do Instytutu zajmującego się prowadzeniem badań meteorologicznych.

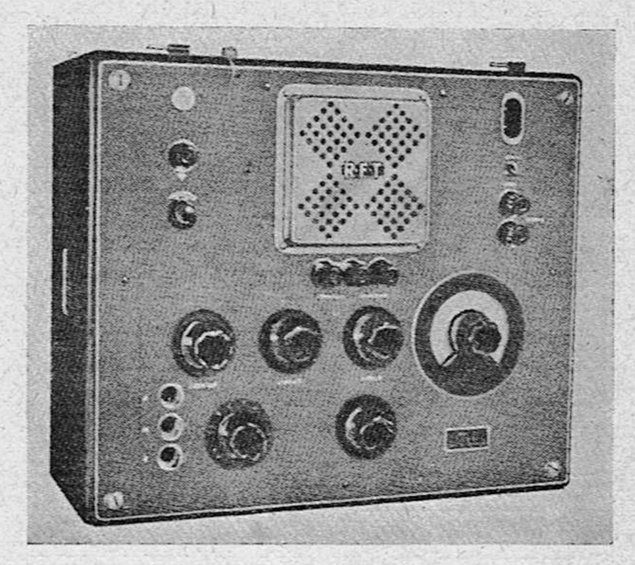
W dziale elektrotechniki przyrządy zgrupowane są według rodzajów — osobno przyrządy wskazówkowe, osobno oscylografy, woltomierze lampowe, mostki pomiarowe, falomierze, wzmacniacze pomiarowe, wreszcie przyrządy specjalne.

W grupie przyrządów wskazówkowych na specjalną uwagę zasługują najwyższej klasy wzorcowe przyrządy elektrodynamiczne (amperomierze, woltomierze i watomierze) produkcji ZSRR, o klasie dokładności 0,2 i o dużych wymiarach skali.

W grupie oscylografów, oprócz szeregu typów oscylografów katodowych wystawionych przez ZSRR, Węgierską Republikę Ludową i N.R.D, duże zainteresowanie budzi specjalnego typu oscylograf f. Siemens (N.R.D). Konstrukcja jego jest podobna do galwanometru zwierciadłowego, posiada on jednak zwierciadło wirujące, co pozwala na otrzymywanie na ekranie z matowego szkła wykresów przebiegów elektrycznych. Oscylograf ten zawiera 9 niezależnych układów drgających, co stwarza możliwość analizowania 9 różnych przebiegów jednocześnie. Zakres częstotliwości badanych wynosi od 20 do 20.000 c/s. Główne zastosowanie znajduje urządzenie tego rodzaju dla przeprowadzania badań mechanicznych układów drgających, np. wibracji mostów, silników spalinowych itp. Zachodzi tylko w tym wypadku konieczność zamiany drgań mechanicznych na elektryczne. W dziale urządzeń specjalnych, Główny Instytut Lotnictwa wystawia właśnie przyrząd mogący być użyty do tego celu — t. zw. tensometr oporowy. Składa się on z cienkiego drucika oporowego ułożonego w formie wężyka i zatopionego w masie plastycznej. Tensometr taki nakleja się silnym klejem celluozowym na przedmiot badany, przy czym dłuższa oś jego winna być skierowana równolegle do kierunku drgań. Drucik załącza się następnie w szereg z baterią i pierwotnym uzwojeniem transormatora. Rozciąganie i ściskanie tensometra pod wpływem wibracji układu drgającego powoduje zmianę oporu drucika, a tym samym zmianę prądu w uzwojeniu pierwotnym transformatorka. Powoduje to z kolei indukowanie zmiennej siły elektromotorycznej we wtórnym uzwojeniu przyłączonym do zacisków oscylografu.



Rys. 1.
Generator sygnałowy produkcji ZSRR



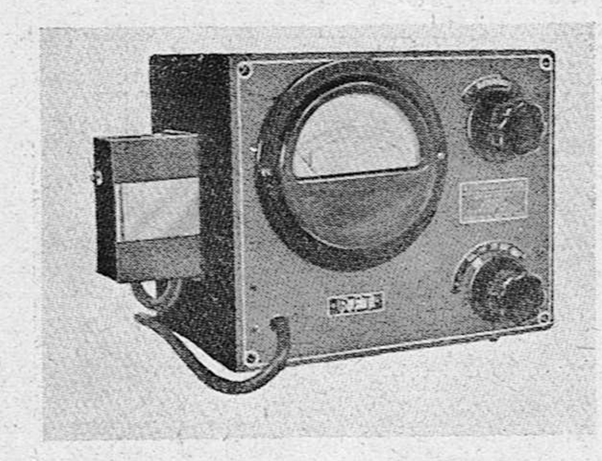
Rys. 2.
Mostek do pomiaru pojemności produkcji NRD

W grupie woltomierzy lampowych jednym z bardziej interesujących przyrządów jest kilowoltomierz lampowy na zakres 2, 4 i 10 kV polskiej produkcji (P.I.T.).

W tym samym dziale kilka typów woltomierzy wystawia Związek Radziecki oraz N.R.D.

W grupie falomierzy zasługuje na uwagę seria precyzyjnych falomierzy absorbcyjnych produkcji N.R.D. na zakres od 10—100 cm. w których jako obwody rezonansowe zastosowano linie koncentryczne z przesuwanym zwieraczem. W tej samej grupie spotykamy precyzyjny częstościomierz wskazówkowy wyrobu czechosłowackiej f. Tesla na zakres od 0—0,5 Mc/s. Konstrukcja tego przyrządu oparta jest na zasadzie następującej: na wejściu zastosowano ogranicznik amplitudy, a następnie układ zamieniający prąd o częstotliwości badanej i dowolnym kształcie (sinusoidalnym lub nie) na impulsy prostokątne o stałej szerokości i częstotliwości powtarzania równej częstotliwości napięcia badanego. Po wyprostowaniu wartość średnia napięcia na wyjściu będzie proporcjonalna do częstotliwości mierzonej. Przyrząd ten może być z powodzeniem stosowany do szybkich i dokładnych pomiarów wyższych częstotliwości, przy użyciu metody interferencyjnej. Zwraca uwagę oryginalny sposób rozwiązania konstrukcyjnego obudowy zewnętrznej przyrządu, podobnej zresztą jak prawie wszystkich przyrządów pomiarowych f. Tesla — pozwalający na bezpieczne stawianie kilku przyrządów jednego na drugim. Daje to poważną oszczędność miejsca w laboratorium przy wykonywaniu skomplikowanych pomiarów.

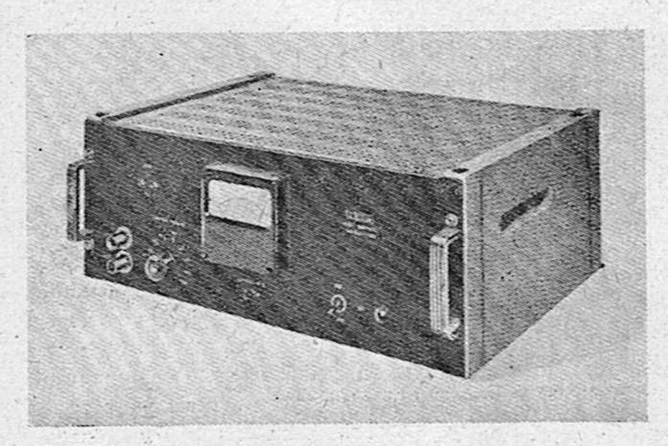
W grupie generatorów sygnałowych wyróżnia się generator sygnałów wzorcowych produkcji ZSRR. Pokrywa on zakres częstotliwości od 100 kc/s do 25 Mc/s. Dokładność skalowania wynosi na wszystkich zakresach ± 1%. Napięcie wyjściowe regulowane kalibrowanym attenuatorem. Modulacja tonem 400 c/s wewnętrzna o regulowanej głębokości od 0 do 100% lub zewnętrzna.



Rys. 3.
Woltomierz lampowy produkcji NRD

Stosunkowo najliczniej w dziale elektrotechniki reprezentowana jest grupa mostków pomiarowych. Duże zainteresowanie wzbudza tu znany na naszym rynku uniwersalny mostek RLC produkcji N.R.D. Wyższą klasę reprezentuje mostek do pomiaru pojemności, również produkcji N.R.D. Pokrywa on zakres od 0,01 pF do 1 μF przy dokładności pomiaru lepszej od ± 5 promille. Mostek ten stanowi kompletny układ pomiarowy i nie wymaga dodatkowych przyrządów.

Związek Radziecki wystawia w tym dziale precyzyjny mostek uniwersalny do pomiarów oporności, pojemności, indukcyjności i cos φ. Układ tego przyrządu odznacza się tym, że dla pomiaru każdej z wielkości przewidziany jest właściwie osobny mostek, jedynie generator i detektor są wspólne. Osiąga się przez to dużą dokładność pomiaru.



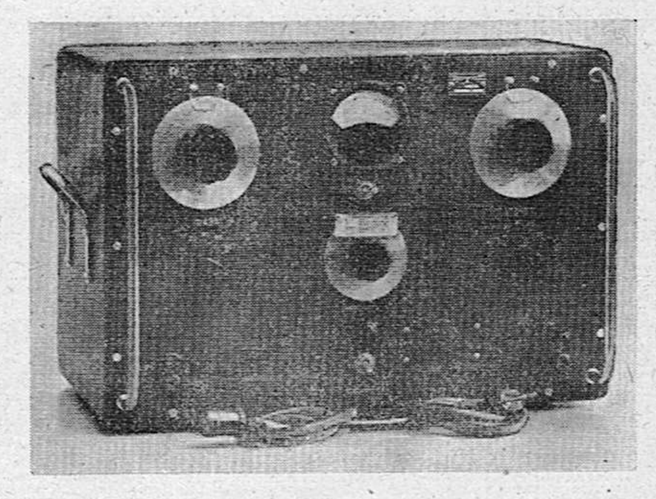
Rys. 4.
Miernik częstotliwości produkcji CSR

Przełączanie na pomiar odpowiedniej wielkości odbywa się przez przerzucenie przełącznika.

Ze wszystkich przyrządów wystawionych w tej grupie wyróżnia się specjalnie mostek dekadowy również produkcji radzieckiej. Mostek ten przeznaczony jest dla pomiarów oporności w układzie Thomsona lub Wheatstone'a. Pokrywa on zakres od 10^{-6} do 10^{6} Ω przy dokładności pomiaru na wszystkich zakresach lepszej od 0,05%. Osiągnięcie tak szerokiego zakresu pomiarowego w jednym przyrządzie, przy tak dużej dokładności stanowi poważne osiągnięcie radzieckiego przemysłu elektrotechnicznego.

Przegląd osiągnięć ZSRR, krajów Demokracji Ludowej i N.R.D. w dziedzinie produkcji precyzyjnej aparatury pomiarowej pozwala z całą stanowczością stwierdzić, że usiłowania państw kapitalistycznych w kierunku stworzenia monopolu w tej dziedzinie nie osiągnęły powodzenia. Szeroki asortyment i wysoka jakość aparatury pokazanej na wystawie w Politechnice dają najlepszy dowód całkowitego uniezależnienia się krajów demokratycznych od państw zachodnich.

W związku z wejściem w okres gospodarki planowej — wystawa stanowi nieocenioną pomoc dla techników i nau-



Rys. 5.
Mostek RLC produkcji ZSRR

kowców planujących wyposażenie laboratoriów przemysłowych i badawczych, gdyż umożliwia racjonalne zaplanowanie zakupu aparatury w krajach demokratycznych. Pozwoli to na zaoszczędzenie znacznych ilości dewiz i uniezależni dostawę sprzętu naukowego od uzyskania licencji eksportowych, co napotyka niejednokrotnie na znaczne trudności.

Należy z całym uznaniem przyjąć inicjatywę Polskiej Izby Handlu Zagranicznego, która tę wystawę zorganizowała, przy czym wydaje się, że życzeniem ogółu techników i naukowców byłoby wprowadzenie dorocznego zwyczaju tego rodzaju wystaw. Pozwoliłoby to na baczniejsze śledzenie postępów rozwoju techniki pomiarowej i na wprowadzanie nowych zdobyczy w tej dziedzinie do naszych zakładów przemysłowych i laboratoriów badawczych.

A. S. Popow

wynalazca radia



Aleksander Stefanowicz Popow rozpoczął swą działalność naukową w okresie studiów na wydziale fizyczno-matematycznym Uniwersytetu Petersburskiego w latach 1877—1882.

Podczas wprowadzonych właśnie do programu nauczania praktycznych ćwiczeń z fizyki, zainteresował się specjalnie elektrotechniką i odtąd całe swe życie poświęcił tej młodej dziedzinie nauki. Wkrótce rozpoczyna pracę zawodową w towarzystwie przemysłowym „Elektrotechnik", zajmującym się budową i eksploatacją małych elektrowni. Nie zaniedbuje jednak przy tym pracy naukowej. Jest stałym uczestnikiem zebrań „Rosyjskiego Towarzystwa Technicznego". W r. 1882 wydaje poważną rozprawę naukową pt. „O zasadach magneto- i dynamoelektrycznych maszyn prądu stałego". W r. 1883 Popow zostaje asystentem i kierownikiem pracowni fizycznej Oficerskiej Szkoły Inżynierii w Kronsztacie. Prowadzi on tutaj ćwiczenia z matematyki wyższej oraz wykłady z fizyki doświadczalnej i elektrotechniki. Wykłady te odznaczały się jasnością i zwięzłością treści, przy czym specjalny nacisk kładł Popow na zagadnienia praktyczne. Szereg doświadczeń demonstrowanych wówczas przez niego do dziś nie straciło swej wartości dydaktycznej.

Wkrótce potem Popow rozpoczął wykłady fizyki i elektrotechniki w Moskiewskiej Szkole Technicznej. Cały wolny czas spędza w laboratorium, prowadzi jednak przy tym żywą działalność literacko-dydaktyczną, publikując szereg prac z literatury naukowej. Bierze czynny udział w życiu naukowym uczelni i zyskuje sobie autorytet wśród młodzieży i grona profesorów. Zostaje w tym czasie delegowany, jako przedstawiciel nauki rosyjskiej, na wystawę w Chicago, celem zapoznania się z najnowszym stanem wiedzy w dziedzinie elektrotechniki.

Popow śledzi uważnie rozwój tej nowej gałęzi techniki i coraz bardziej rozszerza zakres swoich zainteresowań. Zajmuje się m. in. badaniem odkrytych właśnie promieni Rentgena, specjalną jednak uwagę poświęca zagadnieniu drgań wielkiej częstotliwości, korzystając z doświadczeń Hertza, Tesli i Branly'ego. Do czasu jego doświadczeń żaden z tych fizyków nie umiał przewidzieć praktycznego zastosowania drgań elektromagnetycznych.

Tymczasem dnia 7 maja 1895 roku na posiedzeniu Rosyjskiego Towarzystwa Fizyko-Chemicznego Popow demonstruje pierwsze na świecie urządzenie do odbioru fal elektromagnetycznych. Składało się ono z a n t e n y, tj. wysoko zawieszonego miedzianego przewodnika przyłączonego do k o h e r e r a (rurki z opiłkami żelaznymi mającej właściwości zmiany oporu elektrycznego pod wpływem drgań elektromagnetycznych). Drugi koniec koherera był uziemiony. W szereg z koghererem załączony był czuły p r z e k a ź n i k elektromagnetyczny. Ponadto dla zapobieżenia możliwości oddziaływania wpływów zewnętrznych całe urządzenie było z a e k r a n o w a n e. W ten sposób w skład pierwszego urządzenia Popowa weszły takie elementy, jak antena, przekaźnik i ekran, stanowiące do dziś dnia najważniejsze części składowe wszystkich urządzeń radiotechnicznych. Wyniki swoich doświadczeń opisał Popow w artykule pt. „Urządzenie dla wykrywania i rejestracji drgań elektromagnetycznych", w którym wyraża przekonanie, że urządzenie to znajdzie zastosowanie do przekazywania wiadomości na odległość drogą bezdrutową.

Następne doświadczenia Popowa z nadajnikami pozwoliły mu uzyskać łączność na odległość 60 m i w dniu 24 marca 1896 r. zademonstrował on na posiedzeniu Towarzystwa Fizyko-Chemicznego po raz pierwszy w świecie przesyłanie sygnałów drogą bezprzewodową z jednego budynku do drugiego. W początkach 1897 roku wykonywał już Popow doświadczenia z przekazywaniem wiadomości na odległość 640 m (pomiędzy statkiem znajdującym się na morzu, a portem w Kronsztacie). Po opracowaniu w r. 1899 przez P. N. Ribkija systemu odbioru sygnałów Morsa na słuch, rozszerzył Popow zasięg łączności radiotelegraficznej do 50 km.

Równocześnie prowadzi Popow prace nad teoretycznym ujęciem badanych zagadnień i rozważania na temat nowych zastosowań radiotechniki. Opracowuje np. w tym okresie zagadnienie anten kierunkowych, szereg zagadnień związanych z rozchodzeniem się fal elektromagnetycznych, zagadnienie zastosowania fal elektromagnetycznych dla celów nawigacji i in. W r. 1900 na pierwszym wszechrosyjskim zjeździe elektrotechnicznym wzbudza niezwykłe zain-

teresowanie uczestników odczytem pt. „O przyziemnym promieniowaniu anteny pionowej“.

Wspominając na tymże zjeździe o historii swojego odkrycia oświadczył m. in.:

„W czerwcu (1897 r. — p. a.) ukazał się opis urządzeń Marconi‘ego, wkrótce po uzyskaniu przez niego patentu w Anglii i kilku innych krajach. Przyrządy użyte w doświadczeniach Marconi‘ego, pozwalające na uzyskanie łączności telegraficznej na odległość 12 kilometrów, składały się z tych samych zasadniczych elementów co i moje urządzenie. W każdym razie moja kombinacja przekaźnika, rurki (koherera) i kotwicy elektromagnesu posłużyła za podstawę pierwszego patentu Marconi‘ego“.

Tymi słowami wielki uczony wskazał na swoje niewątpliwe pierwszeństwo w wynalazku radia i na to, że Marconi przywłaszczył sobie jego ideę i rozwiązanie konstrukcyjne urządzenia.

W r. 1901 Popow został mianowany profesorem fizyki Petersburskiego Instytutu Elektrotechnicznego. Ze zwykłym sobie zapałem wkłada całą duszę w pracę dydaktyczną w Instytucie, nie odsuwa się jednak od zagadnień praktycznych. W r. 1903 na zlecenie Ministra Poczt i Telegrafów opracowuje projekt urządzeń dla stałej łączności radiotelegraficznej na linii Warna — Sewastopol.

Krótkie, ale owocne życie A. S. Popowa zakończyło się dnia 13 stycznia 1906 roku, wkrótce po jego mianowaniu dyrektorem Instytutu Elektrotechnicznego. Na krótko przed śmiercią stanął Popow na czele postępowej części grona profesorskiego w walce z prześladowaniami carskiej policji w stosunku do studentów Instytutu.

Dla uczczenia pamięci wielkiego uczonego, jeszcze w 1906 roku ufundowano przy Instytucie Elektrotechnicznym doroczną nagrodę jego imienia za najlepszą pracę w dziedzinie radiotechniki.

Związek Radziecki uczcił jego pamięć fundując szereg stypendiów i nagród naukowych, oraz ogłaszając dzień 7 maja jako doroczny „Dzień radia“.

Radziecka radiotechnika, dzięki specjalnej opiece partii, rządu i towarzysza Stalina, ma możność swobodnego rozwoju, toteż osiągnięcia radzieckich uczonych i techników na przestrzeni ostatnich lat niejednokrotnie przewyższają sztucznie hamowany rozwój techniki w państwach kapitalistycznych.

Dzieło A. S. Popowa znajduje się w dobrych rękach.

Kurs dla monterów uniwersalnych



Zajęcia praktyczne

Dyrekcja Naczelna P. P. „Radiofonizacja Kraju“ otworzyła przy Zakładzie Doskonalenia Rzemiosła w Szczecinie Centralny Kurs Monterów dla pracowników radiofonii przewodowej. Są na nim szkoleni pracownicy „Radiofonizacji Kraju“ zatrudnieni w charakterze monterów liniowych oraz mechaników dyżurnych w radiowęzłach. Po pięciotygodniowym przeszkoleniu teoretycznym i praktycznym w zakresie konserwacji linii radiofonicznych, instalacji głośnikowych, obsługi aparatury radiowęzła, higieny i bezpieczeństwa pracy oraz nauki o Polsce i świecie współczesnym, kursanci uzyskują specjalność montera uniwersalnego.

W końcu lipca odbyło się uroczyste zakończenie pierwszego turnusu, który ukończyło 80 monterów. Uczestnicy kursu posiadający najlepsze oceny otrzymali nagrody — aparaty radiowe, rowery, lampy lutownicze, kombinezony, biblioteczki oraz pióra wieczne.

Wystawa krótkofalarstwa

W końcu lipca odbyło się połączenie Towarzystwa Przyjaciół Żołnierza, Tow. Przyjaciół O.R.M.O. oraz Polskiego Związku Krótkofalowców w jedną nową organizację — Ligę Przyjaciół Żołnierza. Z okazji zjazdu połączeniowego w gmachu „Ogniska“ w Warszawie otwarta została wystawa, obrazująca dorobek tych organizacji w ostatnim pięcioleciu. Jedna sala poświęcona była krótkofalarstwu polskiemu.

Zwiedzającej publiczności pokazane zostały ciekawe eksponaty wykonane własnoręcznie przez krótkofalowców. Wystawiono — odbiorniki, począwszy od kryształkowego poprzez różnego rodzaju konwertery, aż do wielu lampowych superheterodyn; wzmacniacze, przyrządy pomiarowe, modele anten, mikrofony oraz nadajniki ultra i krótkofalowe.

Zainteresowanie publiczności budził napis „Zobacz swój głos“ umieszczony przy oscylografie katodowym, połączonym z mikrofonem, do którego mówili zwiedzający. Na wystawie zainstalowana została również stacja klubowa SP 5 PZK.

W czasie trwania wystawy 100 W krótkofalówka nawiązała w pasie 20 m kilkadziesiąt połączeń europejskich, a nawet przeprowadziła rozmowy z krótkofalowcami w Brazylii, Nowej Zelandii i Australii.

Przy aparaturze zawieszona została olbrzymia tablica wyklejona kartami QSL z całego świata.

Krótkofalowcy polscy współpracują blisko z krótkofalowcami radzieckimi i czechosłowackimi. Współpracę tę obrazowały dwie plansze wystawy.

Naprawa i strojenie odbiorników (IX)

Nasz pokaźny, liczący bowiem już przeszło 50 stron, przegląd techniki serwisu radiowego zbliża się powoli ku końcowi. W ujęciu naszym wychodziliśmy z założenia, że Czytelnikowi znane są co najmniej podstawy radiotechniki oraz że posiada już lub ma zamiar posiąść rzecz najważniejszą, a mianowicie: doświadczenie w obchodzeniu się z odbiornikami. Unikaliśmy, w miarę możności, podawania zasad funkcjonowania, a poza tym staraliśmy się ujmować wszystko zwięźle. Wychodziliśmy bowiem z założenia, że wszystkie możliwe wypadki uszkodzeń nie dadzą się opisać, należy tylko przyswoić sobie metodę postępowania oraz, co najważniejsze, umiejętność krytycznego myślenia i wyciągania wniosków, przy jednoczesnym opanowaniu narzędzi i przedmiotu pracy.

Zwięzłość nasza jest poza tym wynikiem lektury niektórych podręczników w tym samym przedmiocie, zwłaszcza pochodzenia amerykańskiego oraz niemieckiego. Nie mówiąc już o tym, że są one przeważnie przestarzałe, rozwlękłość ujęcia, omawianie nieraz całostronicowe różnych mniej lub więcej ważnych detali powoduje, że lektura ich nuży i w wyniku nie daje zwartego obrazu postępowania. Dość powiedzieć, że przed napisaniem każdego rozdziału zbierałem przed sobą pokaźny stos tych książek i starannie przeglądałem wszystko co do danego działu mogło się przydać. To czytanie i układanie trwało zwykle długo, tak długo, że Redakcja zaczynała się niecierpliwić. Wtedy wszystkie książki szły w kąt i pisanie odbywało się prawie wyłącznie z pamięci, na podstawie tego, co dawna lektura pozostawiła oraz, co najważniejsze, z doświadczenia. Oczywiście, że w takim trybie trudno będzie uniknąć pewnych przeoczeń, mamy jednak pewność, że ta metoda bezpośredniości i świeżości ma swoje zalety. Charakter zresztą czasopisma pozwala wracać nie raz jeszcze do tego przedmiotu, przez podawanie uzupełnień oraz dzielenie się przez Czytelników wzajemnie spostrzeżeniami i doświadczeniami oraz ciekawymi wypadkami uszkodzeń i napraw.

Transformatory

Poruszymy teraz kilka spraw, z którymi serwisowiec ma często do czynienia. Mianowicie, z większych obiektów, jakie muszą ulec niekiedy naprawie, najważniejszymi są: transformator sieciowy oraz głośnik. Naprawa tych obu elementów jest jednak dość delikatna i są specjaliści, którzy się tym trudnią. Jeśli naprawa ma być dokonana porządnie i trwale, należy więc pozostawić te dwie części składowe odbiornika do dyspozycji tym właśnie specjalnym warsztatom, które posiadają odpowiednie wyposażenie, maszyny, narzędzia oraz elementy składowe, jak druty nawojowe, materiały izolacyjne, membrany, kleje itd. itd. Trudno sobie wyobrazić, aby radioamator gromadził tak znaczne i kosztowne wyposażenie po to tylko, aby od czasu do czasu dokonać jakiejś naprawy. To się po prostu nie opłaca, nie opłaca zarówno pod względem materialnym, jak i pod względem osiągniętego rezultatu oraz włożonej pracy. Należy poza tym pamiętać, że np. druty nawojowe (miedź — emalia) stanowią artykuł ściśle reglamentowany. Tu zaś nie wolno używać żadnych materiałów okazyjnych, np. pochodzących ze starych transformatorów. Druty takie uległy bowiem już kilkakrotnemu przewinięciu, zgnieceniu i często zadrapaniu. Po nawinięciu pojawiają się, wcześniej lub później, zwarcia międzyzwojowe i cała robota na nic. Średnica stosowanych przewodów musi ściśle odpowiadać fabrycznym, ponieważ w przeciwnym wypadku uzwojenie może się nie zmieścić. Nie można również nadużywać przekładek z papieru izolacyjnego, choć jest to korzystne z punktu widzenia izolacji transformatora oraz jego trwałości. Często jednak można zrobić pewną oszczędność, a mianowicie nie są przeważnie potrzebne obecnie liczne odczepy napięcia sieciowego, ponieważ jest ono u nas prawie wyłącznie znormalizowane na 220 wolt (znany wyjątek: miasto Łódź, gdzie częściowo jest jeszcze 120 wolt). Zlikwidowanie odczepów i pozostawienie tylko napięcia 220 wolt upraszcza bardzo przewinięcie uzwojenia sieciowego, najczęściej bowiem uzwojenie 120 woltowe jest nawinięte grubszym drutem. Pozostaje w ten sposób więcej miejsca na materiały izolacyjne.

Przy wyjmowaniu transformatora do naprawy ważne jest, aby uprzednio zrobić sobie dokładny szkic połączeń, zanim rozłączy się przewody. Do wymiany wygodniejsze są transformatory zaopatrzone w końcówki do lutowania. Najczęściej spotyka się jednak transformatory z tzw. wolnymi końcami. Jeśli te końce są długie i sięgają do punktów dołączenia, to przy wymontowywaniu lepiej jest jednak uciąć przewody blisko transformatora, zaznaczając mimo tego, aby końce były długie. W ten sposób będziemy mieli rezerwę przewodów i unikniemy sztukowania oraz uciążliwego nieraz dostawania się do miejsc lutowania. Oczywiście, że miejca złączenia będą następnie dobrze zaizolowane. Najlepiej w tym celu nałożyć uprzednio na jeden z złączanych przewodów koszulkę izolacyjną odpowiednio większej średnicy, tak aby można ją było na-

stępnie naciągnąć na dokonane złącze. Do tego celu nadaje się również leukoplast, lecz rurka ceratowa jest lepsza i mocniejsza. W niektórych odbiornikach, transformator sieciowy stanowi wraz z lampą prostowniczą jedną całość. Oddawać do remontu należy wtedy to wszystko w całości. Do podłączenia pozostaje wtedy niewiele tylko przewodów, jak sieciowy, plus i minus anody oraz żarzenie lamp odbiorczych.

Przy dołączaniu przewodów transformatora należy bacznie uważać, aby nie pomylić końców. Uzwojenie anodowe łatwo rozróżnimy dzięki temu, że opór jego jest rzędu kilkuset omów i ma odczep środkowy. Uzwojenie sieciowe ma opór rzędu zaledwie kilkunastu omów, zaś uzwojenie żarzenia — znikomy. Uzwojenie lamp odbiorczych jest zazwyczaj wykonane grubszym drutem, zaś lampy prostowniczej — cieńszym i jest na wierzchu. W razie wątpliwości należy to sprawdzić woltomierzem, jeśli oczywiście jest różnica napięć (6,3 i 4 wolty). Wolno wiszący, do niczego nie podłączony koniec jest często wyprowadzeniem ekranu pomiędzy uzwojeniem sieciowym a pozostałymi uzwojeniami.

Po zamontowaniu transformatora i dokonaniu połączeń należy wszystkie punkty zbadać omomierzem na zwarcia i ciągłość. Następnie można odbiornik włączyć do sieci, lecz poprzez opornik sieciowy zabezpieczający (p. Cz. I) i bez lamp. Dobrze jest przy tym dać w szereg amperomierz prądu zmiennego. Wychylenie rzędu 50 — 80 mA (poboru prądu jałowego) wskazuje, że transformator jest w porządku, przy czym obecność opornika sieciowego zabezpieczającego nie odgrywa większej roli. Teraz jest odpowiedni moment dla pomiaru napięć na transformatorze, a mianowicie pomiędzy masą chassis a anodami lampy prostowniczej (250 — 370 wolt zm.) oraz żarzenia lamp odbiorczych i prostowniczej. Oczywiście, że napięcia te będą nieco wyższe teraz, na biegu luzem, niż później pod pełnym obciążeniem. Po założeniu lamp i ponownym uruchomieniu, powyższe napięcia należy sprawdzić w warunkach normalnej pracy. Odbiornik powinien pozostać załączony przez co najmniej kilka godzin, początkowo poprzez opór sieciowy zabezpieczający, potem normalnie wprost do sieci. Należy przy tym obserwować stan nagrzania transformatora. Temperatura jego nie powinna być wyższa niż 50 — 60° C, co łatwo stwierdzić dotknąwszy palcami. Rdzeń transformatora oraz jego uzwojenia mogą być dość ciepłe, lecz bardzo gorące a zwłaszcza parzące obudzą uwagę i trzeba będzie wznowić badania od początku, zwłaszcza sprawdzić pobór prądu jałowego. Być może, że transformator nie wytrzymał próby, nastąpiło jakieś zwarcie międzyzwojowe, co natychmiast wykaże się przez wzrost prądu jałowego. Cała praca jest wtedy na nic i trzeba znowu transformator przewijać. Jeśli są jakiekolwiek wątpliwości co do jakości przewinięcia, dobrze jest go wypróbować jeszcze przed założeniem do aparatu, co zaoszczędzi trudu. Dołącza się go do sieci za pomocą przewodów z klipsami, z zachowaniem wszelkich środków ostrożności. Zwłaszcza należy rozstawić wiszące końce uzwojeń, tak aby nie było zwarć. W ten sposób transformator powinien postać czas dość długi, np. godzinę lub dwie, aż nabierzemy pewności, że próba dała wynik zadowalający.

Niekiedy dokonuje się z transformatorami (dobrymi) innych zabiegów. Gdy np. chce się stosować lampy 6,3 woltowe zamiast 4 woltowych lub innych można dowinąć brakujące zwoje własnym przemysłem. Warunkiem jest, aby pomiędzy istniejącym nawinięciem a blaszkami rdzenia było jeszcze dość miejsca do przesunięcia dodatkowej warstwy drutu oraz choć jednego papieru przekładkowego. Jakiego drutu użyjemy, o tym decyduje wielkość prądu przepływającego. Prosty wzór na średnicę drutu jest:

$$\varnothing = \sqrt{\frac{I}{2}}\ \text{mm}$$

gdzie I jest prądem w uzwojeniu w amperach. Bez większej zresztą szkody można zastosować drut o średnicy o 10 — 15% mniejszej od otrzymanej ze wzoru. Przed dokonaniem dowinięcia trzeba zorientować się, ile w przybliżeniu nawiniemy zwojów. Danych orientacyjnych dostarczy obliczenie liczby zwojów istniejącego uzwojenia niskonapięciowego. Jeśli jest to niemożliwe, zorientować się można według wymiarów rdzenia. Mierzymy jego szerokość oraz szerokość jednej bocznej odnogi. Przekrój rdzenia S będzie wtedy równy podwojonemu iloczynowi tych dwu wymiarów. Liczba zwojów na wolt wyniesie wtedy około

$$zw/w = \frac{45}{S}$$

Nawiniemy oczywiście zwojów nieco więcej, tak aby uwzględnić niepewność tego obliczenia oraz spadek napięcia pod obciążeniem.

Technika dowijania jest prosta i oczywista, lecz wymaga staranności, ostrożności i cierpliwości. Jako przewód nie nadaje się drut z izolacją emaliową, emalia bowiem przetrze się podczas przeciągania. Najlepszy jest przewód w podwójnej bawełnie. Odcinamy go tyle tylko, ile trzeba będzie do całego nawinięcia (ilość zwojów x długość jednego zwoja, plus nieco na zakończenia) i przewlekamy zabezpieczając od przetarcia o ostre blaszki rdzenia. Po dowinięciu odizolowujemy uzwojenie od blaszek papierem, odcinamy pozostałą a zbędną długość końców i dołączamy gdzie należy. Następuje teraz próba tak jak i z no-

woprzewiniętym transformatorem, nie trudno tu bowiem o zwarcia międzyzwojowe oraz do rdzenia. Próba z lampą żarzoną z nowego uzwojenia musi być prowadzona ostrożnie, otrzymane napięcie może się bowiem okazać zbyt wysokie. Tu znowu pomocnym będzie opornik sieciowy zabezpieczający, który napięcie to będzie w każdym razie trzymał nieco poniżej normalnego. Wtedy odwijać będziemy zwój po zwoju, aż do otrzymania tego, co sobie życzymy.

Dowijanie nie jest trudne ani specjalnie uciążliwe, wymaga jednak koniecznie pomocy drugiej osoby, zwłaszcza jeśli przewód użyty jest długi. Na przykład w odbiorniku Telefunken T4 (wyrób krajowy przedwojenny) zastosowane są lampy serii V obecnie nieprodukowanej. Można tam przejść na serię E, dzięki dowinięciu uzwojenia 6,3 woltowego, z którego żarzy się również i lampa prostownicza EZ2. Cały zabieg z dowinięciem można tu wykonać nawet bez wyjmowania transformatora z chassis. Inne zastosowanie obejmuje użycie lampy ECH4 zamiast obecnie nieosiągalnej ACH1 itp.

Głośniki

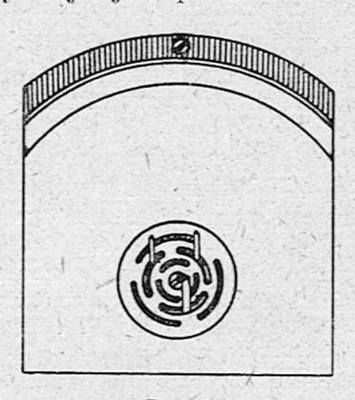
Drugim poważnym elementem, do reperacji którego należy podchodzić z wielką ostrożnością, jest głośnik. Tylko bardzo nieznaczne poprawki można tu wykonywać we własnym zakresie i przy pomocy normalnych narzędzi warsztatowych.

Głośniki magnetyczne często rozregulowują się. Przy pomocy istniejących śrub można je jednak wycentrować, tak aby podczas ruchu nie było tarcia przekładni o armaturę. Można również ostrożnie dogiąć zgięte części. Poza tym należy zobaczyć, czy nie dostały się do szczeliny jakieś obce ciała, jak np. opiłki lub tp. i ewent. usunąć je. Załamaną lub lekko naddartą membranę można podkleić papierem używając przy tym kleju fotograficznego, nie marszczącego papieru. Bardziej podartą membranę lub uszkodzony mechanizm należy oddać w ręce specjalisty. Dotyczy to również i przepalonej cewki głośnika, którą przewinąć można dopiero po rozebraniu mechanizmu.

Badając głośnik należy przekonać się o sile magnesu. Możemy tego dokonać, w sposób zresztą bardzo prymitywny, dotykając magnesu śrubokrętem. Przy pewnej wprawie można porównawczo stwierdzić stan namagnesowania. Jeśli magnes jest słaby, zachodzi konieczność jego namagnesowania, co również może wykonać tylko specjalny warsztat.

Głośniki dynamiczne mają również swoje specyficzne defekty. Najpierw, bo najprościej, można sprawdzić siłę przyciągania magnesu, która powinna być dość znaczna. Oczywiście, magnes stały będzie przyciągał stale, zaś elektromagnes tylko wtedy, gdy przez uzwojenie będzie przepływał prąd. Dotykać śrubokrętem można zarówno z tyłu jak i z przodu głośnika, zależnie od dostępu. Niedostateczne przyciąganie magnesu stałego wykaże konieczność ponownego namagnesowania, zaś w wypadku elektromagnesu obudzi podejrzenie czy np. uzwojenie wzbudzania nie ma przypadkiem zwarcia międzyzwojowego, co również usunąć może tylko specjalista.

Dalszym, specyficznym defektem głośnika dynamicznego jest tarcie cewki drgającej o brzegi szczeliny magnesu. Ponieważ szczelina jest bardzo wąska, niewielkie zejście z dokładnego wycentrowania już powoduje ocieranie. Przede wszystkim należy zbadać czy cewka drgająca trze. W tym celu bierzemy głośnik w dwie ręce i obu kciukami naciskamy i odpuszczamy membranę symetrycznie z obu stron. Już pod palcami czuje się czy cewka chodzi swobodnie, czy też natrafia na jakieś przeszkody. Wskazane jest także nadstawić ucho jak najbliżej cewki drgającej: w ten sposób wykryjemy najlżejsze pocieranie.



Rys. 1.
Centrowanie cewek drgających głośników dynamicznych przez ustawianie cewki przy pomocy pasków fibrowych

Nacentrowanie odbywa się w sposób następujący: zluźniamy śruby przymocowujące cewkę wraz z membraną do obudowy głośnika. Jeśli zawieszenie jest „wewnętrzne" (od strony membrany, patrząc na nią z przodu) będzie to jedna śruba, widoczna z tej właśnie strony. Przy zawieszeniu „zewnętrznym" (od spodu) śrub będzie przeważnie dwie. Po zluźnieniu śrub, wsuwamy między cewkę drgającą a obrzeże szczeliny trzy wąskie (ok. 4 mm) paski bądź dość sztywnego, lecz nie grubego brystolu, bądź lepiej paski fibry. Powinny być one dość sztywne, aby weszły, przeważnie z oporem, w wąską przestrzeń między cewką a ścianką magnesu, lecz nie tak twarde, aby mogły pokaleczyć uzwojenie cewki drgającej (nie mogą więc to być blaszki metalowe). Po wsunięciu tych trzech pasków, symetrycznie rozstawionych, cewka się centruje i możemy ponownie dokręcić zluźnione śruby. Wyciągamy teraz paski i cewka nie powinna więcej już trzeć o ścianki. Jeśli trze ona nadal, defekt leży

w czym innym. Mogą więc być to opiłki metalowe, które dostały się do szczeliny i tam trzymają się. Usunięcie opiłków to sprawa trudna, wymagająca zdjęcia membrany wraz z cewką drgającą, a to przez specjalistę. To samo obserwujemy, gdy wnętrze magnesu zardzewieje. Wtedy zachodzi często konieczność zupełnego rozebrania głośnika. Nie należy przy tym zapominać, że po rozebraniu magnesu stałego traci on większość swej siły magnetycznej i wymaga ponownego namagnesowania. Dalszą przyczyną tarcia może być zluźnienie zwojów cewki drgającej, zniekształcenie cewki np. pod wpływem grzania uzwojenia elektromagnesu wzbudzenia, częściowe odklejenie cewki drgającej, uszkodzenie zawieszenia itd. Wszystkie te sprawy wymagają interwencji fachowca.

Z dalszych możliwych uszkodzeń głośnika dynamicznego wymienić należy zniekształcenia lub rozdarcie membrany, co można w pewnej ograniczonej mierze naprawić przed podklejenie pasków cienkiego papieru klejem fotograficznym lub cementem acetonowym. Dalszym defektem i to dość często spotykanym jest „zmęczenie" zewnętrznej części membrany, pofałdowanej i która musi wykazywać odpowiednią sprężystość i elastyczność we właściwy sposób opierającą się działaniu cewki drgającej. Z biegiem czasu ta część membrany traci elastyczność i nie spełnia swej funkcji. Można ją nieco umocnić przez powleczenie klejem acetonowym i nalepienie kilkunastu wąskich pasków cienkiego papieru według wgłębień i wypukłości pofałdowania obrzeża membramy. Jeśli i to nie pomoże, należy wymienić membranę na nową, czego dokonać może, jak i innych zabiegów tylko wyspecjalizowany zakład.

Uszkodzony głośnik można oczywiście zastąpić innym dobrej jakości, choć nie jest to zawsze możliwe ze względu na różne wymiary. Przy ewent. wymianie głośnika ze wzbudzeniem na głośnik z magnesem stałym, trzeba uzwojenie wzbudzenia, liczące przeważnie około 2000 Ω oporności, zastąpić odpowiednim oporem. Obciążenie takiego oporu wynosi około 10 watów. Nie można przy tym zapominać, że filtracja uzwojenia wzbudzenia jest silniejsza, ponieważ, obok oporności, posiada ona dość znaczną indukcyjność. Z drugiej jednak strony nie ma tutaj bezpośredniego oddziaływania prądów tętniących na cewkę drgającą głośnika. Zmniejszoną filtrację można zresztą przywrócić do normy przez zwiększenie pojemności kondensatorów elektrolitycznych lub też np. przez podział oporności zastępczej na dwa opory po 1000 Ω i utworzenie filtra dwuczłonowego, z dodaniem jeszcze jednego elektrolitu — jeśli to wszystko oczywiście będzie potrzebne.

Przecokołowywanie i zastępowanie lamp

Wielka różnorodność typów odbiorników pochodzących z różnych krajów i z rozmaitych okresów produkcji powoduje, że nie wszystkie typy lamp dadzą się osiągnąć i aby utrzymać odbiorniki w pracy należy zastępować je typami dostępnymi, bardziej nowoczesnymi. Naskutek rozwoju produkcji krajowej oraz importu można zresztą obecnie otrzymać wiele typów lamp, o które było bardzo trudno przez długi okres czasu, jak np. AL4, ECL11 itd. Nie mniej jednak sprawa zastępstwa jest nadal aktualna, zwłaszcza np. lampy typów amerykańskich są dość rzadkie. Poza tym nie ma już co liczyć na to, aby niektóre stare lampy nóżkowe można było dostać.

Zastępowanie lamp dokonuje się dwoma sposobami. Jednym jest zamiana podstawki na inną, odpowiednią dla nowego typu. Stosujemy to wtedy, gdy zdecydowanie przechodzimy na nowy typ lampy. Zamiany takie stosował autor do lamp nóżkowych np. RENS 1284, zastępując ją przez AF7. Sytuacja jest tu o tyle trudna, że pozycja anody i siatki tych lamp jest wręcz odwrotna, co powoduje komplikacje w prowadzeniu najbardziej krytycznych przewodów. Ta sama metoda została zastosowana do zastępstwa wyczerpanej lampy głośnikowej Agi 7C5 przez 6V6 i w kilku innych wypadkach.

Najczęściej stosowany sposób polega na dorobieniu nowego cokołu do lampy mającej posłużyć do zastępstwa. Zdejmowanie starego cokołu przy tej okazji jest dość ryzykowne, to też przeważnie pozostawia się go na miejscu. Do każdej elektrody dolutowuje się dość długi drut, najlepiej bielony średnicy około 0,5 mm, długości około 8 — 10 cm. Przygotowuje się cokół pasujący do istniejącej podstawki. Cokół taki uzyskamy po rozbiciu starej zużytej lampy. Druty przewlekamy przez właściwe nóżki, ściągamy lampę jak najniżej, aby trzymała się ona mocno i wreszcie owijamy leukoplastem. Najważniejsze jest, aby druty z poszczególnych elektrod nie zetknęły się i nie spowodowały zwarć. W tym celu dokładnie studiuje się rozkład elektrod i tak kieruje druty oraz orientuje wzajemne położenie nóżek lampy i nowej podstawki, aby było jak najmniej skrzyżowań. Na druty krzyżujące się nakłada się krótkie kawałki rurki izolacyjnej. Przy całej pracy należy baczyć, aby właściwie trafić do odpowiednich elektrod, posługując się szkicami cokołów (p. Cz. I) i nadewszystko pamiętać o tym, że te szkice są zawsze rysowane tak, jakby się trzymało lampę w ręce i patrzyło na jej nóżki.

Do lamp cało-szklanych, jak np. UCH21 lub 7C5 nie da się przylutować drutów. Nóżki tych lamp są wykonane ze stopu, który nie chwyta cyna, przynajmniej bez użycia kwasu, poza tym jest niebezpieczeństwo pęknięcia szkła pod

wpływem wysokiej temperatury kolby. Stosuje się więc w tych, a często i w innych wypadkach, cokoły przejściowe. Do cokołu przylutowuje się, w podobny jak wyżej podano sposób, nie bezpośrednio lampę lecz podstawkę lampową, do której potem wejdzie lampa zastępcza. W jeden z powyższych sposobów zastępowano z powodzeniem np. ECH11 przez ECH4, AL1 przez RENS964 oraz CY1 lub UY11 przez prostowniki selenowe oraz oporniki zastępujące włókna żarzenia.

Po przecokołowaniu ważne jest, aby lampę sprawdzić. Najpierw probujemy czy nie ma zwarć, za pomocą zwykłego omomierza. Ponieważ niskie napięcie bateryjki może nie wystarczyć do sprawdzenia izolacji. Następnym więc krokiem niech będzie sprawdzenie izolacji przy pomocy napięcia sieciowego. W szereg do jednego z przewodów włączamy neonówkę, która zapali się przy zwarciu lub choćby tylko przy kiepskiej izolacji, jednak bez obawy jakiś uszkodzeń. Co prawda siatki dotykać w ten sposób należy raczej ostrożnie. Następnie przygotowaną lampę bada się na przyrządzie do sprawdzania lamp.

Nie zawsze jednak zamiana lamp jest taka prosta. Zwłaszcza w typach uniwersalnych zachodzą komplikacje w żarzeniu. Poza tym czasem trzeba zmieniać np. opory w katodach celem utrzymania warunków pracy, zwłaszcza przy lampach głośnikowych. Nie będziemy tutaj podawać wszystkich odmian, nie jest to bowiem możliwe, istnieją zresztą tabele lamp zastępczych, zawsze zresztą niekompletne mimo pokaźnych rozmiarów.

Należy jeszcze zwrócić uwagę na to, że zastosowanie cokołów przejściowych oraz i przede wszystkim dość długich z konieczności przewodów siatkowych i anodowych, może pociągnąć za sobą pewne, przeważnie zresztą niewielkie, rozstrojenie obwodów. Przy lampach głośnikowych mogą powstać oscylacje pasożytnicze. Przeciwdziałać można temu przez zamontowanie blisko siatki oporu ćwierćwatowego 1 — 10 kΩ.

Defekty chwilowe

O ile odbiornik wykazuje jakiś brak, odnalezienie i usunięcie jego przyczyny nie jest przeważnie ani trudne, ani uciążliwe. Jeśli jednak w aparacie zachodzą zmiany niezależne od obsługującego, wtedy sposób postępowania zmienia się. Pod tymi zmianami rozumiemy trzaski wywoływane przez niewielkie dotknięcia aparatu lub stołu, na którym stoi, lub nawet i bez tego. O sprawach tych już wspominaliśmy w Cz. V wraz ze sposobem poszukiwania ich przyczyny. Nie tylko jednak mamy tu do czynienia z trzaskami, często objawem jest np. ustawiczna zmiana siły odbioru, pojawianie się buczenia sieciowego a potem znikanie, chwilowe zniekształcenia, oscylacje itp. W poszukiwaniu przyczyny defektów niestałych najważniejsze jest przychwycenie jego „na gorącym uczynku". W tym celu mamy kilka środków. Najpierw zaleca się wymienić po kolei wszystkie lampy. Po wymianie każdej lampy czeka się, czy defekt się powtórzy, czy też nie. W tym powtarzaniu można odbiornikowi „dopomóc" przez wstrząsanie opukiwanie. W ten więc sposób można się najpierw przekonać czy defekt nie leży w którejś lampie. Zwłaszcza lampy o niskim prądzie żarzenia np. serii V mają tendencje przerywania, a potem załączania włókna żarzenia, zależnie od temperatury wewnątrz bańki. W lokalizowaniu defektu cenną pomocą są woltomierze i amperomierze, porozmieszczane w różnych podejrzanych miejscach układu. Zmiany ich wskazań mogą również przyczynić się do zlokalizowania defektu. Dalszym etapem jest podłączenie generatora sygnałowego do wejścia odbiornika i pomiar lub po prostu kontrola uzyskanych napięć za pomocą woltomierza lampowego. Można również zrobić to inaczej, a mianowicie na wyjściu układu dać output-meter a generator załączać po kolei na wszystkie siatki.

Defekty chwilowe bywają czasem bardzo uporczywe i ciężkie do usunięcia. Np. w jednym egzemplarzu odbiornika Radione R2 („Radio" Nr. 2/1950, schemat Nr. 70) wzbudzają się drgania na częstotliwości pośredniej wokół lampy EF12. Odbiornik pracuje spokojnie po kilka godzin, po czym zatyka się na skutek oscylacji. Ani wymiana lampy ani szereg innych zabiegów nie doprowadziły do zmiany tego stanu rzeczy. Na ogół jednak defekty chwilowe dają się, po krótszych lub dłuższych zabiegach, zlokalizować i usunąć. Nieraz jednak wystawiają one cierpliwość serwisowca na poważną próbę.

Dorabianie zakresu fal krótkich

Nowoczesne odbiorniki superheterodynowe mają prawie bez wyjątku trzy zakresy fal: długie, średnie i krótkie. Jednak w okresie gdy radiofonia krótkofalowa dopiero się rozpoczynała a już umiano robić dobre odbiorniki, a więc lata 1934 — 38, część aparatów miała tylko dwa zakresy, zaś fale krótkie były pominięte. Do dziś jeszcze znajdują się u nas aparaty z tego okresu, doskonale pracujące lub wymagające nieznacznych poprawek, jak np. zmiany niektórych lamp lub dostrojenia i do których warto dorobić zakres fal krótkich. Podkreślamy właśnie to słowo „warto". Trzeba mianowicie dokładnie się zorientować jaka jest jakość odbiornika zanim przystąpi się do dorabiania zakresu fal krótkich. Zasadniczo do dorabiania nadają się dobre superheterodyny, wykonane na lampach serii A np. ACH1 (lub AK2), AF3, ABC1, AL4. Jeśli więc taki odbiornik gra zupełnie dobrze na falach śred-

nich i długich, to można śmiało przystąpić do przeróbki. Oczywiście nie należy z góry dyskwalifikować słabego odbiornika, lecz dokonać wpierw wszelkich prób doprowadzenia go do normalnego funkcjonowania. W każdym razie zaczynanie pracy od dorobienia nowego zakresu fal jest nieporozumieniem.

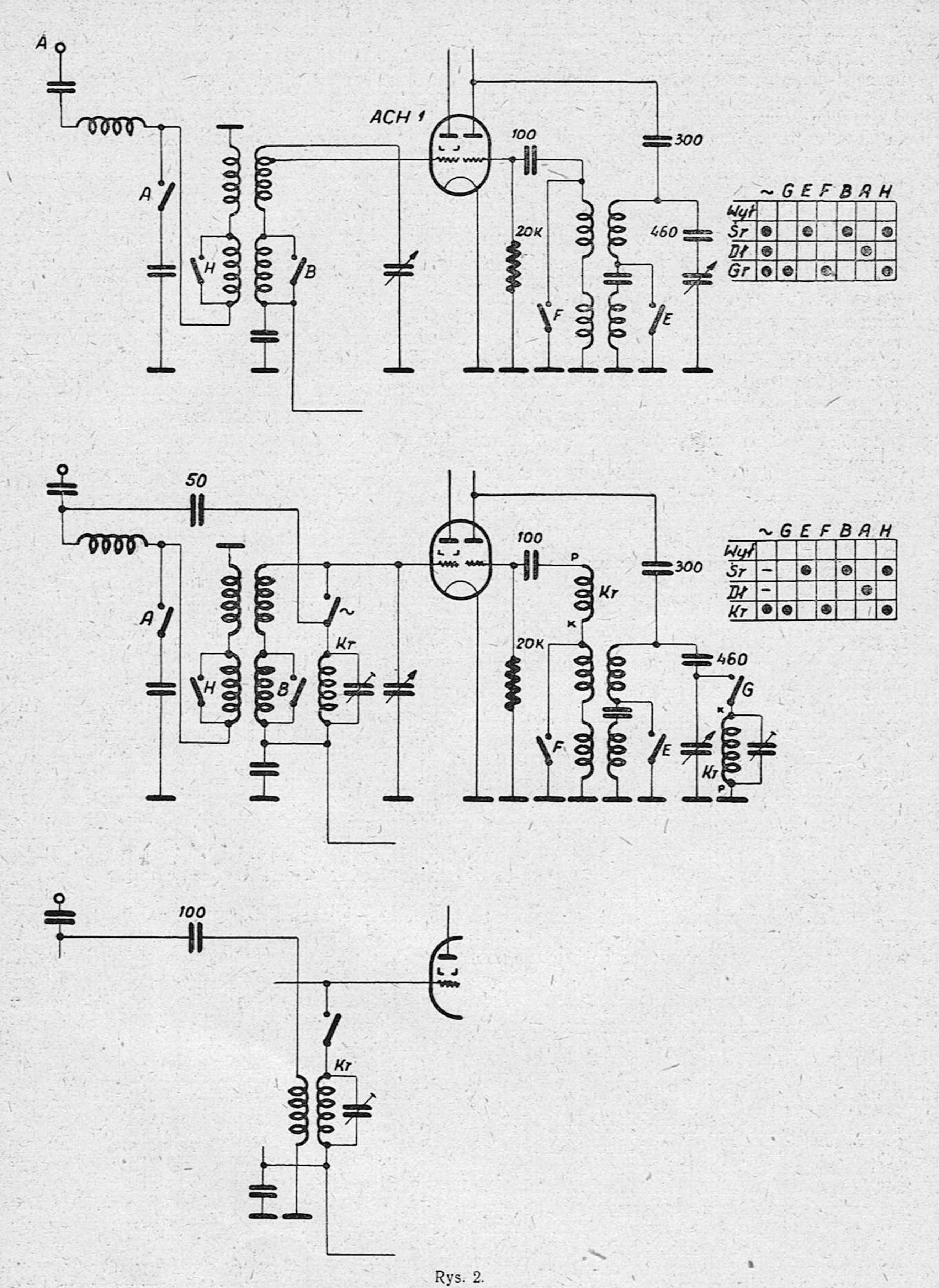
Jeżeli chodzi o odbiorniki jeszcze starszej daty, z lampami nóżkowymi, to przyznać muszę, że czuję do nich awersję i uważam, że powinny już pójść na emeryturę. Niektóre z nich grają jeszcze co prawda całkiem nieźle, ale nie mam przekonania, żeby można było jeszcze obecnie coś w nich przerabiać.

To samo można powiedzieć o odbiornikach prostych jedno lub dwu-obwodowych z reakcją. Czasy tych aparatów już minęły i choć sam posiadam jeden taki egzemplarz służący do odbioru stacji lokalnych (Saba 340 WL — doskonały głośnik), jestem absolutnym ich przeciwnikiem, jeżeli chodzi o odbiór dalekosiężny. To, że nie mają one automatycznej regulacji siły odbioru stanowi, obok nie wystarczającej selektywności, zmartwienie posiadacza tego aparatu i tylko jego. Jednak nieznośne gwizdy reakcji rozchodzą się w dostatecznym promieniu (wystarczy 20 — 50 mtr. dla przeniknięcia do sąsiednich anten) aby zakłócać odbiór wielu innym odbiornikom. Radioamatorzy nie powinni przykładać ręki do tego wysoce niepożądanego zaburzenia w eterze, tym bardziej, że pożytek dla użytkownika i mimowolnego sprawcy jest problematyczny.

Po zadecydowaniu o przystąpieniu do przeróbki, najważniejszą sprawą jest zorientować się w możliwościach wykorzystania istniejącego przełącznika dla nowego zakresu. Przede wszystkim zwracamy uwagę na położenie dające odtwarzanie płyt gramofonowych. Kontakty przełącznika rozpatrujemy pod tym właśnie kątem widzenia, czy mianowicie istniejące styki dadzą się wykorzystać do naszego celu i ewentualnie jakie są możliwości dorobienia nowego kontaktu lub kontaktów. Trzeba liczyć się z tym, że dla fal krótkich potrzebne będą zasadniczo trzy, w wyjątkowych wypadkach dwa specjalne kontakty. Najlepiej oczywiście wyjdziemy, gdy istniejący przełącznik falowy da się przystosować dla naszych celów od razu lub przy niewielkich przeróbkach. Np. odbiorniki Saba, z pewnego przynajmniej okresu, mają taki sam a nawet, dokładniej mówiąc, ten sam przełącznik dla typów z falami krótkimi i bez nich. Dla tych ostatnich jest tylko jedna pozycja mechanicznie zablokowana, no i oczywiście brak jest cewek krótkofalowych. W tym wypadku posłużymy się istniejącym przełącznikiem bez żadnych przeróbek. Nie zawsze jednak sytuacja jest tak prosta, można nawet powiedzieć, że jest to szczęśliwy wyjątek. Przeważnie pewne przeróbki w przełączniku falowym są nieuniknione. Trzeba nawet podkreślić, że jeśli to jest możliwe i uda się szczęśliwie, to z całej roboty wyjdziemy obronną ręką. Dalszym ewentualnym krokiem jest dodanie specjalnego przełącznika dla zakresu fal krótkich. Liczba potrzebnych kontaktów jest, jak wiemy, niewielka, tak że może być to element mały wymiarami, im mniejszy, tym lepszy. Ważne jest natomiast jego umieszczenie w odbiorniku. Powinno ono być mianowicie jak najbliższe kondensatora obrotowego, zespołu cewek oraz przełącznika falowego. Rzadko jednak uda się tego dokonać z przodu skrzynki aparatu. Przeważnie umieszcza się więc przełącznik z tyłu, należy jednak unikać, aby jego punktem zaczepienia i umocowania była tylna ścianka aparatu. Trzeba dążyć do zwierania przełącznika z samym chassis, choć przyznaję, że w aparatach miniaturowych jest to trudne. Np. „Philette'ki", mające po dwa zakresy, dają przykład tych trudności. Mają one jednak tylną ściankę z blachy, co nieco ułatwia sytuację.

Właściwe podejście do problemu możemy streścić, po przyjrzeniu się podanemu przykładowi z odbiornikiem Telefunken T 644 W. U góry mamy układ aparatu w oryginale. Wszystkie elementy są oczywiste, zaś cewеczka w antenie oraz mała pojemność załączane stykiem A, służą do wyrównania czułości wzdłuż każdego zakresu — dziś ten sposób jest już nieużywany. Wyłączanie odbiornika odbywa się za pomocą przełącznika falowego. Jedna pozycja obrotu przełącznika oraz jedna para sprężyn służą do tego celu. Rezygnujemy więc z tego sposobu wyłączania i wymieniamy potencjometr zwykły na potencjometr z wyłącznikiem sieciowym oraz przenosimy odpowiednio przewody sieciowe. Ta zamiana już sama przez się nie jest łatwa, ponieważ potencjomierz zastosowany w aparacie jest specjalnego kształtu i wymiarów, ale można sobie poradzić, przy odrobinie sprytu mechanicznego. Zwolniona przez tę operację para sprężyn (~) posłuży nam dla zakresu fal krótkich, ale trzeba przedtem spiłować ekscentryk z plastyku poruszający ją, tak aby kontaktowała ona tylko w pozycji T.A (gramofon), co uwzględniliśmy przez znaki — na dolnym rysunku.

Przystępujemy teraz do wmontowania cewek. Cewki fabryczne f. Telefunken dla zakresu fal krótkich (stosowane w ostatnich typach odbiorników) są nawinięte przewodem śr. 1 mm emalia-jedwab na rurce bakelitowej średnicy 11 mm. Cewka antenowa ma 10 zwojów ściśle nawiniętych. Na uzwojeniu nałożona jest warstwa preszpanu 0,5 mm, a na niej uzwojenie sprzęgające antenowe, a mianowicie 4 zwoje cienkiego drutu. Zwoje są przymocowane mocnymi nitkami. Cewki oscylatora są wykonane podobnie, lecz uzwojenie strojone liczy 9 zwojów, zaś sprzęgające, siatkowe 6. Ta ostatnia liczba może się okazać, za małą, zwłaszcza dla lamp AK2, cewki bowiem są przystosowane do ECH11, o dość stosunkowo



Rys. 2.

Dorabianie zakresu fal krótkich do odbiornika Telefunken T64W. Na rysunku widoczne są wszystkie zmiany i uzupełnienia

znacznym nachyleniu charakterystyki triody oscylacyjnej. Dodamy jeszcze, że cewki oryginalne posiadają nastawialne rdzenie, co choć pożądane, nie jest konieczne. Również średnicę karkasu oraz rodzaj przewodu do nawinięcia dobierzemy sobie według tego, co jest dostępne. Sprawy te nie są krytyczne, jednak o ile nie jesteśmy pewni dokładności, lepiej zastosować układ podany na drugim miejscu, nie korzystając z cewki antenowej, jak to podaliśmy na miejscu trzecim. Sprzęgając bezpośrednio pojemnością 50 — 100 pF na obwód strojony oraz siatkę, rezygnujemy w dużej mierze z selektywności obwodu wstępnego na korzyść siły sygnału. Ta selektywność jest zresztą i tak problematyczna na zakresie fal krótkich. Zamontowanie trimmerów jest jednak pożądane, dla jakiego takiego dostrojenia. Nie potrzebujemy chyba zaznaczać, że zamontowanie części dla fal krótkich powinno być wykonane bardzo starannie, dość grubym sztywnym drutem.

Zwrócimy jeszcze uwagę na to, że siatka sterująca lampy ACH1 zostaje przerzucona w nowym układzie na wierzch cewki średniofalowej zamiast do jej odczepu.

Dla uzyskania oscylacji ważny jest kierunek nawinięcia oraz kolejność podłączenia końcówek. Jeśli oscylacji nie uzyskamy, co sprawdzimy mierząc prąd w oporze upływowym siatki (rzędu 0,1 mA) lub napięcie na tym oporze (oporność własna woltomierza co najmniej 50 kΩ), można bez trudu odwrócić końce jednego z uzwojeń. Jednak rezultat uzyskamy od razu, jeśli będziemy trzymali się liter podanych na schemacie (p — początek, k — koniec uzwojenia, kierunek nawinięcia obu uzwojeń jednakowy).

Po dokonaniu tych czynności i normalnym wystrojeniu, rezultat, t.j. odbiór fal krótkich, wypada zazwyczaj zadowalająco. Jeżeli jest kłopot z oscylacjami wzdłuż całego zakresu, należy dowinąć ze 2 — 3 — 4 zwoje cewki sprzęgającej, lub lepiej zmienić całe uzwojenie na inne o większej liczbie zwojów. Po tych wszystkich zabiegach trzeba zazwyczaj skontrolować i poprawić nastawienie i dostrojenie na falach średnich i długich. Warto też porobić jakieś znaki na skali podające choćby długość fal w metrach co 5, a już najmniej co 10 metrów.

Podaliśmy wyżej charakterystyczny przykład uzupełnienia układu przez dorobienie fal krótkich. Po tej linii trzeba iść w rozmaitych wypadkach, jakie przyniesie praktyka. Najlepiej przy tym rozpatrzyć jednocześnie schemat istniejącego odbiornika w porównaniu ze schematem najbardziej zbliżonego modelu tejże samej fabryki, lecz zaopatrzonego już w zakres fal krótkich. Nie zawsze jednak rozszerzony model da się ściśle naśladować, ze względu np. na trudności z przełącznikiem lub t.p. Z porównania jednak dwu lub więcej schematów zawsze da się wypośrodkować najlepszy układ. Najlepszym będziemy tutaj nazywać taki układ, który wprowadzi najmniej zmian i da się najprościej uskutecznić.

Dorabianie zakresu fal długich

Niektóre typy odbiorników np. Philette oraz aparaty pochodzenia amerykańskiego lub włoskiego, nie posiadają zakresu fal długich, ponieważ w tych ostatnich krajach fale długie nie są stosowane dla radiofonii. Dorobienie tego zakresu jest w nich koniecznością. Sposób dorobienia chcemy podzielić na dwa rodzaje, zależnie od wymagań. Jeśli zadaniem naszym jest dodanie pełnego zakresu fal długich, to nie pozostaje nic innego jak uzupełnienie układu przez dodanie pełnego zespołu cewek tzn. siatkowej z antenową oraz strojonej oscylatora z reakcyjną. Najlepiej użyć w tym celu fabrycznego zespołu, ponieważ wykonanie samodzielne jest dość trudne. Przede wszystkim nawijać trzeba na karkasach z rdzeniem nastawialnym, w przeciwnym bowiem wypadku zestrojenie nie da się uskutecznić. Podamy przykładowo liczbę zwojów: siatka 240 (licą wielkiej częstotliwości), antena 50 (drut śr. 0,1), strojona oscylatora 100, reakcyjna 25. Niezmiernie ważny jest również dobór właściwej wartości paddinga. W powyższym przykładzie wynosi on 187 pF (500 pF średniofalowy oraz 300 dodatkowy długofalowy w szereg). Gdy wartość paddinga nie jest tak ściśle ustalona, należy w początkowym okresie użyć w jego miejsce kondensatora obrotowego 500 pF max. Po ustaleniu ostatecznej wielkości mierzy się jego pojemność (wraz z przewodami) i zastępuje go przez kondensator stały, jeden lub kombinowany z kilku. Sposób nastawiania i dostrajania znany jest już Czytelnikom z Cz. VIII. Wątpliwości budzi jeszcze sprawa czy cewki długofalowe będą zamontowane w szereg z średnio i długofalowymi, czy też przełączane odrębnie. Na ogół ten drugi sposób jest tu bardziej godny polecenia, nie sposób jednak podać gotowej recepty. Najlepiej oprzeć się na istniejących analogicznych przykładach, poza tym najwięcej zależy od przełącznika i charakteru przeróbek, podobnie jak w falach krótkich, choć tu sprawa jest raczej delikatniejsza.

Celem dorobienia zakresu fal długich jest prawie zawsze — potrzeba słuchania naszej wielkiej Warszawskiej Radiostacji Centralnej. Ze słuchania pozostałych radiostacji zakresu długofalowego można raczej zrezygnować. Wtedy zadanie upraszcza się i sprowadza się do nastrojenia oscylatora na częstotliwość 227 + P. F. (częstotliwość pośrednia) kc/s. Dokonać tego możemy po prostu przez dołączanie za pomocą przełącznika dodatkowej pojemności stałej tak dobranej, aby oscylator w pewnym punkcie skali dawał tę wymaganą czę-

stotliwość. Tym punktem skali będzie najdogodniej to miejsce, gdzie na falach średnich odbierana jest Warszawa I (336,7 m 818 kc/s). Uzyskanie tego daje się przeważnie dokonać przez proste dołączenie pojemności (rzędu 1000 pF) równolegle do sekcji oscylacyjnej kondensatora obrotowego. W razie trudności bądź z dobraniem punktu pracy na skali, bądź z uzyskaniem oscylacji, można jeszcze dodatkowo zwierać padding średniofalowy. Przełącznik należy jednak zawsze umieścić blisko tych elementów, aby nie rozskalować układu na falach średnich na skutek dodatkowo wprowadzonej pojemności przewodów. Obwód wejściowy dostroimy w podobny sposób, przez dołączanie pojemności dodatkowej równolegle do odpowiedniej sekcji kondensatora obrotowego. W bliskim sąsiedztwie W.R.C. tj. w Warszawie i okolicach nawet i to okazało się zbyteczne. Włoski odbiornik f. Marelli dał się dostosować do odbioru fal długich przez dołączanie kondensatora 1200 pF równolegle do sekcji oscylacyjnej kondensatora obrotowego — nic więcej. Załączanie odbywa się za pomocą telefonicznego klucza przyciskowego, z przodu aparatu, przy czym sprężyny dano od strony masy, zaś małą dodatkową pojemność wyrównano trimmerem. Trudno o coś bardziej prostego.

Sprawy poruszone w dwu ostatnich rozdziałach o dorabianiu dodatkowego zakresu fal nie należą oczywiście ściśle do objętych tytułem niniejszych artykułów. Są one jednak tak ściśle związane z pracą serwisowca, że uważamy za wskazane je tutaj umieścić razem.

(d. c. n.)

Generator sygnałowy

do strojenia i skalowania odbiorników

W naszej długiej serii artykułów o „Naprawie i strojeniu odbiorników" wielokrotnie zwracaliśmy uwagę na konieczność stosowania genratora sygnałowego. Generatorowi takiemu stawia się dość duże wymagania. Jego zakres częstotliwości musi obejmować wszystkie zakresy fal radiofonicznych oraz częstotliwości pośrednich superheterodyn. Odczyt tych częstotliwości ze skali powinien być możliwy z dokładnością do ± 0,5%, zaś ogólny błąd przy jej nastawieniu nie może przekraczać ± 1%, przy czym błąd ten dla częstotliwości pośrednich powinien być jeszcze mniejszy. Skala więc musi być duża i wyraźna, najlepiej wielokolorowa. Skalowanie powinno być zasadniczo w kilo lub megacyklach na sekundę, choć dodatkowy odczyt w metrach długości fali jest bardzo pożądany. Nastawienie strzałki powinno być mechanicznie doskonałe, bez luzu. Tyle o częstotliwości.

Napięcie wyjściowe generatora powinno być wykalibrowane. Oznacza to, że w każdej chwili wiemy, jakie napięcie znajduje się na zaciskach wyjściowych generatora. Dla otrzymania tego, posługujemy się zazwyczaj niskoomowymi potencjometrami i dzielnikami napięć, bardzo starannie ekranowanymi. Zwłaszcza na falach krótkich, spełnienie warunku znanego podziału napięcia jest bardzo trudne, ponieważ w grę wchodzą nieuchronne pojemności podłużne oraz poprzeczne, i zaczynają ważyć na dokładności urządzenia. Nawet jednak już przybliżona dokładność oddaje duże usługi, ponieważ daje możność porównania odbiorników pomiędzy sobą.

Trzeba jednak zaznaczyć, że wykonanie generatora, który by spełniał wszystkie powyższe warunki, nie leży w zasięgu możliwości amatorskich. Zarówno bowiem kondensator obrotowy, jak i cewki, przełącznik zakresów, skala, jej napęd, wreszcie ekranowanie, regulacja napięcia wyjściowego — wszystko to musi mieć wykonanie specjalne, odpowiadające stawianym wymaganiom mechanicznym i elektrycznym.

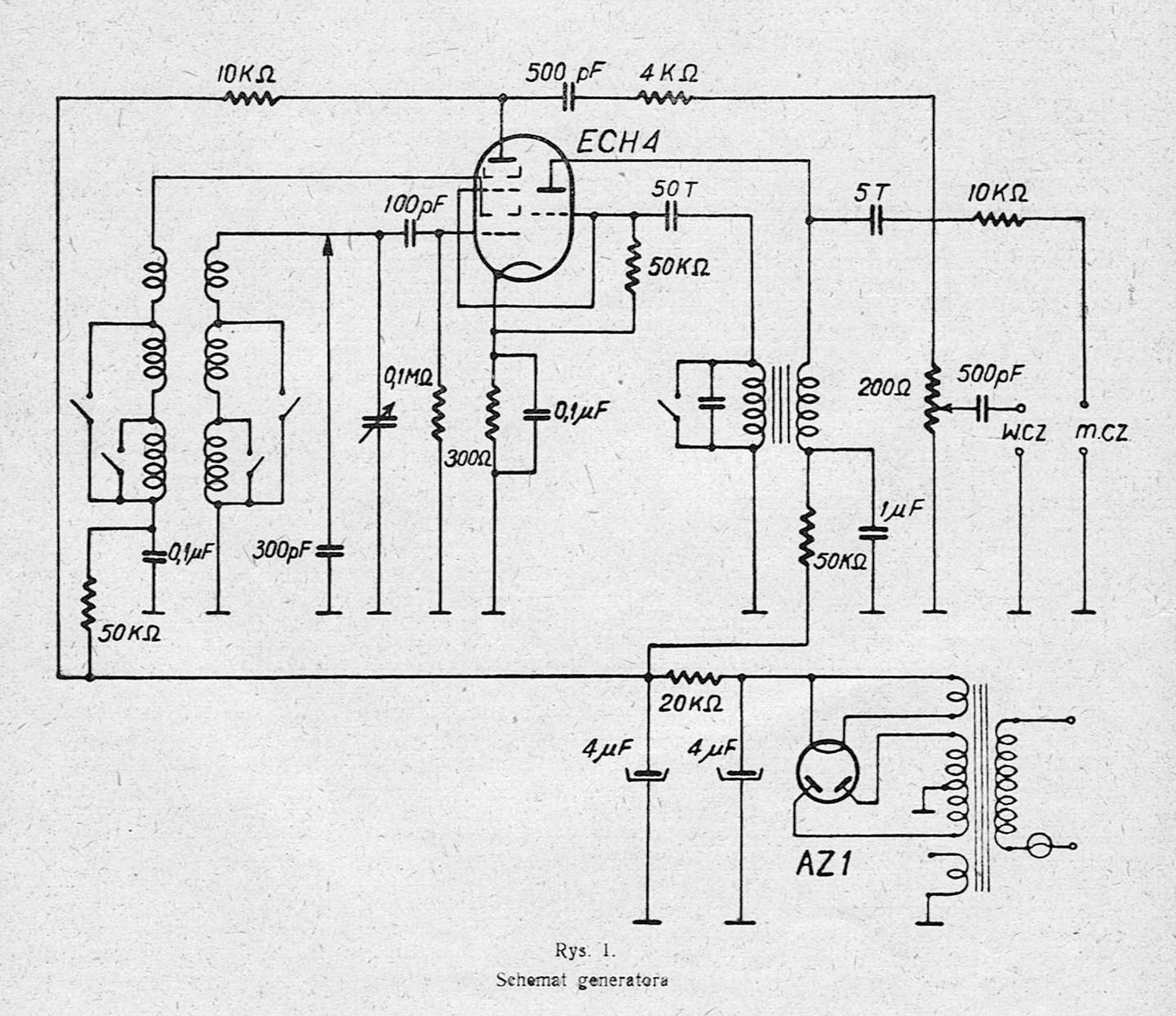
Generatory sygnałowe fabryczne są różnych wykonań. Spotykamy tu najwyższej jakości instrumenty laboratoryjne, oczywiście bardzo kosztowne, istnieje również wiele instrumentów serwisowych, tanich i przenośnych, Wśród tych ostatnich, trzeba na ogół stwierdzić, że skalowanie stoi na dobrym poziomie dokładności, natomiast kalibrowanie napięcia wyjściowego jest problematyczne. Ostatnie jednak modele stanowią znaczny krok naprzód pod tym ważnym względem.

W amatorskim wykonaniu generatora sygnałowego trzeba sobie od razu wyznaczyć pewne granice możliwości. Wykonanie więc dokładnego regulatora napięcia wyjściowego nie jest możliwe i najlepiej będzie jeśli go od razu poniechamy. Natomiast niewielkim stosunkowo wysiłkiem można uzyskać wystarczająco dokładne i trwałe skalowanie generatora. Do tego wystarczy, aby kondensator był typu solidnego i trwałego, zaś skala łatwo czytelna i wyraźna. Poza tym należy zwrócić uwagę na porządne wykonanie cewek, tak aby zwoje nie ruszały się i nie zmieniały położenia względem chassis. To samo obowiązuje względem przewodów, jak również i przełącznika falowego. Wszystkie te jednak wymagania nie są trudne do zrealizowania ani pod względem materiałowym, ani

pod względem wykonawczym. Najlepszy dowód w tym, że aparat modelowy pracuje już dłuższy czas. Był on zaraz po skonstruowaniu wyskalowany według dokładnego falomierza wojskowego. Ostatnio więc, dla przekonania się, ponowiono skalowanie i rezultaty okazały się zupełnie zadowalające, tak że nie zaszła potrzeba zmiany tabel i wykresów.

Układ generatora jest najzupełniej prosty. Wykorzystano jedną z popularnych lamp przemiany częstotliwości, a mianowicie ECH4, choć oczywiście jakakolwiek inna, jak np. ECH3, ECH11, ECH21, 6E8, a nawet oktody jak AK2 lub pentagrid 6A8 mogą być zastosowane z powodzeniem. ECH4 jest może najbardziej pożądana ponieważ jej moc żarzenia jest największa, można się zatem spodziewać najsilniejszej emisji. Skądinąd zaś wiemy, że np. ECH11 jest stosunkowo mało trwała, szczególnie jeśli chodzi o emisję jej części triodowej.

Część heksodowa ECH4 jest użyta więc jako oscylator wielkiej częstotliwości. Oscylacje te wzbudzają się w systemie katoda — siatka — ekran, w układzie Meissnera, ze strojoną siatką. Napięcia w. cz. sterują prąd anodowy i w ten sposób na anodzie odbieramy pewne napięcie tej częstotliwości, bez jakiegokolwiek sprzężenia pomiędzy obwodami anody a ekranu lub siatki, za wyjątkiem strumienia elektronów. To „sprzężenie elektronowe" daje nam swobodę od wpływu regulacji napięcia wyjściowego lub tp. i zapewnia brak oddziaływania zewnętrznego na częstotliwość drgań. Niezależnie od tego uwagę zwraca to, że tylko niewielka część napięcia anodowego jest doprowadzona do potencjometra regulacji wyjścia. Po drodze mamy mianowicie opór 4000 Ω, tak że tylko jedna dwudziesta rozporządzalnego napięcia jest wykorzystana. W próbach okazało się zresztą, że wartość oporu szeregowego odgrywa małą



Rys. 1.
Schemat generatora

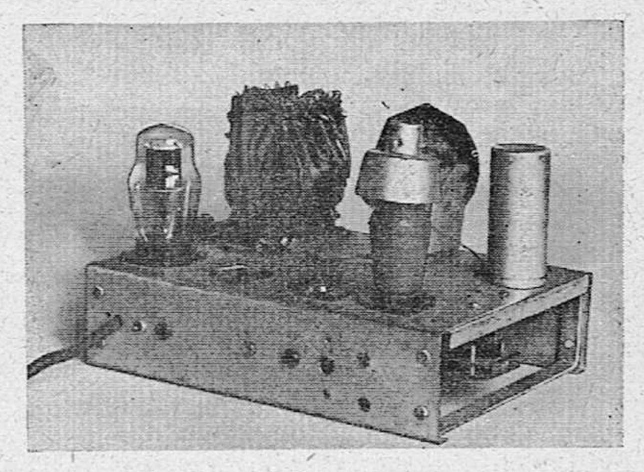
rolę, jeżeli chodzi o wysokość napięcia wyjściowego. Zwarcie na przykład tego oporu nie wiele tylko podwyższa napięcie wyjściowe. Przyczyną jest oczywiście większe obciążenie anody. Zastosowano podaną na schemacie wartość 4 KΩ ponieważ dalsze zwiększanie nie dało już większego odprzężenia wyjścia od układu drgającego. Ważne jest natomiast aby oporność potencjometra regulacyjnego była niska, najwyżej 500 Ω.

Oscylacje częstotliwości akustycznej uzyskujemy w części triodowej lampy. I tu również zastosowano układ Meissnera, ze strojoną, a właściwie nastawianą raz na zawsze, siatką. Uzyskane napięcie częstotliwości akustycznej moduluje strumień elektronów heksody a wraz z nim i drgania wielkiej częstotliwości. Taki sposób modulacji ma duże zalety. Przede wszystkim modulacja nie wpływa na częstotliwość drgań, z tych samych powodów, jakie wymieniliśmy wyżej. Po drugie, dzięki właściwościom sprzężonych elektronowo dwu lamp, modulacja ustawia się sama na pożądanej głębokości 30—50%, co uwalnia radioamatora od kłopotów z tym związanych. Napięcie częstotliwości akustycznej jest wyprowadzone nazewnątrz, poprzez pojemność oraz oporność odprzęgające, lecz bez regulacji, przynajmniej w aparacie modelowym. Nic zresztą łatwiejszego jak dołączyć regulację za pomocą prostego potencjomierza, o wartości 1000 — 2000 Ω.

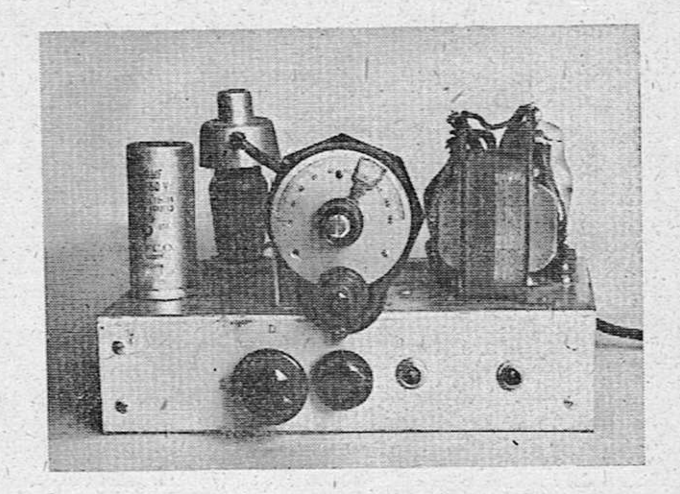
Zasilanie układu jest również jak najprostsze. Ze względu na niewielki pobór prądu anodowego, filtrowanie odbywa się przy pomocy filtra RC. Szczegółów nie będziemy podawali, ponieważ każdy radioamator zastosuje układ, jaki będzie miał do rozporządzenia. Kierować należy się tylko tym, żeby dostać około 200 wolt napięcia stałego, przy czym nie zależy na specjalnie dobrej filtracji. Jeżeli na przykład napięcie jest zbyt wysokie, można z powodzeniem odczepić pierwszy kondensator filtra i ewentualnie przenieść go na drugą pozycję. Można również użyć prostowania jednokierunkowego. Jednak w tym wypadku nie polecamy tricku z pierwszym kondensatorem: musi on być na swoim miejscu.

K o n s t r u k c j a g e n e r a t o r a. Spojrzawszy na zdjęcie generatora modelowego, każdy radioamator zorientuje się od razu, że został on wykonany na starym chassis po odbiorniku jednoobwodowym. W rzeczywistości wykorzystano wszystko, co się nadawało do naszego celu, a więc przede wszystkim zasilanie w postaci transformatora sieciowego, lampy prostowniczej oraz elektrolitów. Dorobiono jednak prowizoryczny bezpiecznik, widoczny na zdjęciu w postaci oprawki do żaróweczki, wstawiony w przewód prowadzący do wyłącznika sieciowego. Poza tym użyto oczywiście kondensatora obrotowego, choć przydano mu inną skalę, z podziałką od 0 do 180° z dobrą demultyplikacją i bez gry i luzu.

Cewki użyte pochodziły również z odbiornika. Można oczywiście z łatwością wykonać


Rys. 2. (Foto Film Polski)

je samemu. Dla fal krótkich np. odpowiednie będzie nawinięcie około 6 zwojów drutem gołym lub emaliowanym Ø 0,4 — 0,6 mm na rurce o średnicy około 3 cm. Uzwojenie reakcyjne liczy 7 zwojów drutu Ø 0,25 emalia-jedwab. Wyobrażam sobie, że do tego celu nada się np. doskonale rurka bakelitowa po jakimś przebitym kondensatorze blokowym. Wskazane jest w takim wypadku wyciągnięcie uzwojeń kondensatora z wnętrza rurki, co trzeba będzie zrobić przy pomocy palnika lub kolby. Uzwojenie dla fal średnich liczyć będzie około 80 zwojów (reakcyjne 40), dla fal

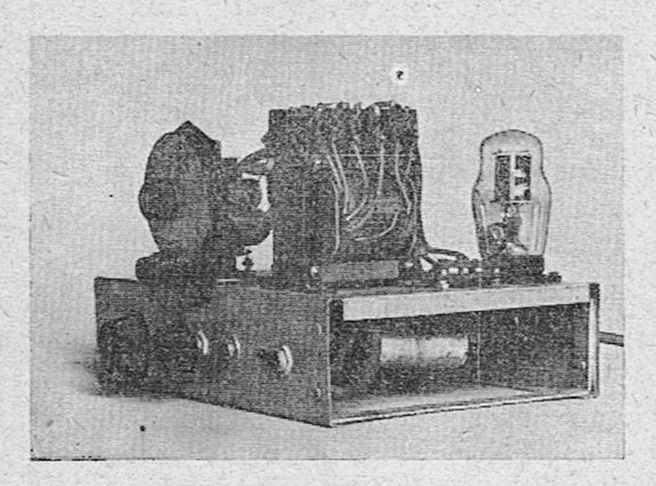

Rys. 3. (Foto Film Polski)

długich 200 (reakcyjne 80). Dokładną ilość zwojów dobierzemy stosownie do użytego kondensatora obrotowego. Pokryty zakres powinien być nieco szerszy od radiofonicznych, o co nie trudno, jeśli pojemności początkowe

są niewielkie i nie stosuje się trimmera. Ale nawet jeśli uzyskany zakres jest nie szerszy od radiofonicznego, a nawet węższy, to szkoda nie jest wielka, ponieważ stroi się nie na samych krańcach zakresów, a nieco bliżej środka (około 20%). W pokazanym modelu, zakresy wypadły: długi 140 — 360 kc/s, średni 530 — 1400 kc/s oraz krótki 5,8 — 15 mc/s.

Dodajmy jeszcze, że uzwojenia powinny być impregnowane i unieruchomione przez wygotowanie w parafinie.

Zakresy wokół częstotliwości pośrednich superheterodyny uzyskano w niezmiernie prosty sposób: za pomocą klipsa dołącza się kondensator ceramiczny o pojemności 300 pF wprost do statora kondensatora obrotowego. W ten spsób zakresy fal się przedłuża, przy równoczesnym zwężeniu rozpiętości objętych częstotliwości. Jeśli więc dołączyć ten kondensator, przy przełączniku falowym na pozycji „średnie" uzyskuje się zakres od około 400 do 600 kc/s, co doskonale pokrywa 468 kc/s oraz jej okolice. Podobnie na falach długich, uzyskuje się od 110 do ponad 160 kc/s, co pokrywa 128 kc/s wraz z innymi sąsiadującymi stosowanymi częstotliwościami.



Rys. 4. (Foto Film Polski)

Przełącznik zastosowany jest typu bębnowego, gdzie walcowate wkładki robią kontakty między sąsiadującymi dwoma lub trzema sprężynkami. Potencjomierz wyjściowy jest drutowy, typu ciężkiego, dobrze zamknięty, a tym samym ekranowany. Połączenia powinny być, jak wspomnieliśmy na wstępie, porządnie zrobione z dość grubego przewodu, w większości ekranowane. W przeciwnym wypadku pole z cewek przedostawać się będzie do wyjścia. Cewki powinny więc też być odekranowane, ale przyznać należy, że wszystko to razem nie jest łatwe. Należy więc zastanowić się do jakiego stopnia warto się posunąć. W każdym razie jest faktem, że w aparacie modelowym nie można całkowicie stłumić sygnału potencjometrem, choć działa on w dość dużej mierze.

Pozostałe części użyte do konstrukcji układu są również solidne: opory niosące prąd 2-watowe, kondensatory szczelne olejowe lub ceramiczne. Transformator służący jako obwód drgań częstotliwości akustycznej jest to po prostu cewka telefoniczna, o bliżej nieznanej ilości zwojów. Uzwojenie pierwotne i wtórne zmieniano oraz dobierano wielkości kondensatora blokującego uzwojenie siatkowe tak długo, aż ton wydał się czysty i odpowiedniej wysokości (powinien być w granicach od 400 do 1000 c/s).

Na tym omówienie konstrukcji i zastosowanych elementów kończymy, dodamy tylko jeszcze, że gniazda wyjściowe umieszczone są z tyłu, zaś wszystkie kontrole, regulacje i wyłączniki — z przodu. Do kompletu jeszcze dochodzi półtorametrowy odcinek kabelka ekranowanego z wtyczkami po obu stronach. Ekran tego kabelka też jest z obu stron połączony do wtyczek uziemienia. Na wtyczki to można w razie potrzeby nałożyć uchwyty krokodylkowe.

Generator ma w tej postaci jeszcze jedno zastosowanie poza dostarczaniem modulowanych lub nie modulowanych drgań, o którym chcemy powiedzieć kilka słów. Otóż jeśli przekalibrować jego kondensator obrotowy, można go mianowicie użyć do pomiaru pojemności, w granicach od 0 do około 800 pF. Robi się to w sposób następujący: generator zgaszony, wtyczka sieciowa wyjęta, załącza się gniazda X — X mostka pomiarowego do statora i rotora (uziemienia) kondensatora obrotowego i mierzy się dokładnie pojemność w kilkunastu punktach skali. Po zebraniu wyników, najlepiej wykreślić odpowiednią krzywą, a potem zrobić tabelę, w której podana jest wartość pojemności dla każdej podziałki skali. W modelowym układzie jest tych podziałek 180, otrzymuje się więc dość pokaźną tabelę, ale jej pożytek zaraz się okaże.

Pomiaru dokonuje się w sposób następujący: wyjście w. cz. generatora dołącza się kabelkiem do zacisków antena - ziemia odbiornika z okiem magicznym (koniecznie). Nastawia się generator na jedną z najdłuższych fal, najlepiej zakresu średniego, i doprowadza odbiornik do największego zamknięcia oka. Notuje się ścisłą podziałkę skali generatora. Dołącza się badany kondensator między stator kondensatora obrotowego a chassis generatora, który oczywiście się rozstraja. Obracamy teraz skalą generatora aż do uzyskania wychylenia oka magicznego, jak poprzednio. Znowu notuje się ścisłą podziałkę skali generatora. Z tabeli bierzemy pojemności, jakie odpowiadają obu położeniom — ich różnica daje szukaną pojemność kondensatora badanego. Teraz widać dlaczego

warto zadać sobie trochę trudu i raz na zawsze przekalibrować dokładnie kondensator oraz sporządzić szczegółową tabelę.

Jeśli badana pojemność jest nieco większa od np. 400 — 500 pF, odłączamy kondensator 300 pF i badamy j. w. na częstotliwości pośredniej odbiornika. Można jednak łatwo wpaść w ten sposób na jeden z fałszywych odczytów, chyba że na czas pomiaru zastopujemy oscylator lokalny superheterodyny, przez zwarcie odpowiedniej sekcji kondensatora obrotowego. Zręczny radioamator poradzi sobie jednak w większości wypadków jeszcze w inny sposób, np. „skracając“ nieznaną pojemność za pomocą znanej pojemności (najlepiej dokładnego kondensatora ceramicznego). Dla znalezienia niewiadomej wystarczy potem dokonać jednego małego przeliczenia.

Inż. Tadeusz Bzowski

Telewizja (XIII)

Lampy analizujące

Ogólnie lampy anlizujące można podzielić na dwie grupy: bez akumulacji i z akumulacją energii świetlnej. Do pierwszej grupy należą: lampa oscyloskopowa i dysektor. W drugiej grupie znajduje się ikonoskop, superikonoskop, ortikon i ortikon obrazowy.

Obecnie wyjaśnimy różnice między obu grupami lamp oraz opiszemy każdą z osobna.

Kinoskop

Najprostszym elektronowym urządzeniem analizującym jest lampa kinoskopowa.

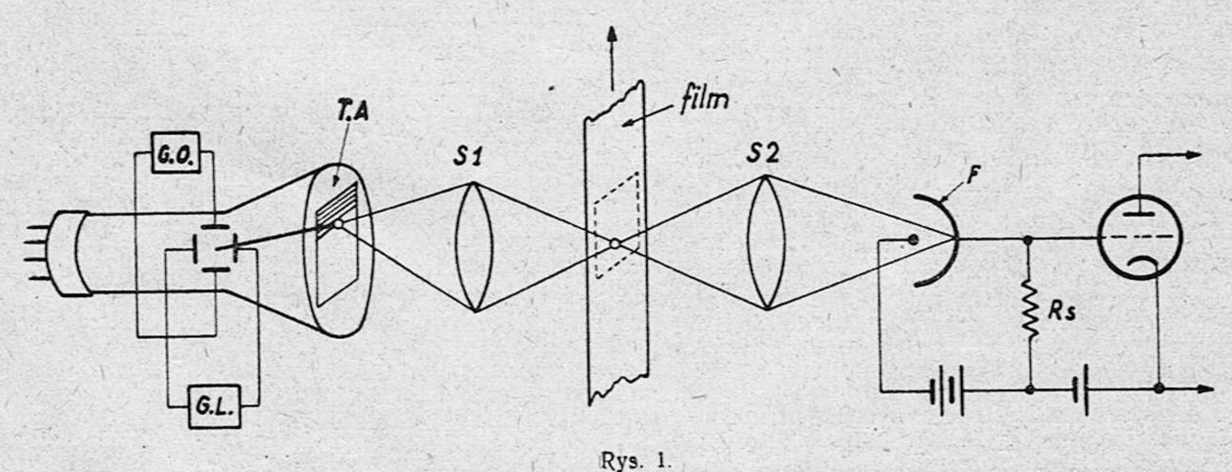
Na rysunku 1 jest podany układ analizy i przetwarzanie obrazu optycznego na impulsy elektryczne.

Na ekranie kinoskopu jest wytworzone tło analizujące przez działanie na płytki odchylające dwóch napięć z generatorów (o kształcie zębatym) o częstotliwości zmian linii i obrazu. W ten sposób plamka świetlna o jednakowej jasności wytworzona przez strumień elektronów, przebiega cały obraz analizując go. Z kolei obraz tła przez optykę jest rzucany na taśmę filmową tak, aby w każdym momencie plamka świetlna była skupiona na taśmie filmowej. Poza filmem znajduje się druga optyka, która rzuca obraz punktu świetlnego z taśmy filmowej na fotokomórkę.

Zależnie od przezroczystości filmu, co znowu jest związane z jego treścią, mniejsza lub większa ilość światła dosięgnie powierzchni fotokatody, dając na jej oporze obciążenia, napięcie wizji. Jak widać z powyższego, kinoskop jest tu źródłem światła analizującego obiekt nadawczy.

Czułość tego urządzenia jest minimalna, zależy od dobrej optyki, gdyż rozporządzamy małymi ilościami światła z ekranu kinoskopu. Kinoskop stosuje się tylko do filmu. Na przeszkodzie stosowania plamki o dużej jasności stoi zjawisko powiększenia i rozmazania jej wskutek załamań i odbić w szkle.

Opis powyższy dotyczy nadawania filmów ruchomych — przesuwanych skokami, jak to ma miejsce w kinematografii.



Rys. 1.

Elektronowy układ analizujący z kinoskopem. Oznaczenia: G.O. — generator częstotliwości obrazu, G.L. — generator częstotliwości linii. T.A. — tło analizujące, S1 i S2 — soczewki, F — fotokomórka

Dysektor

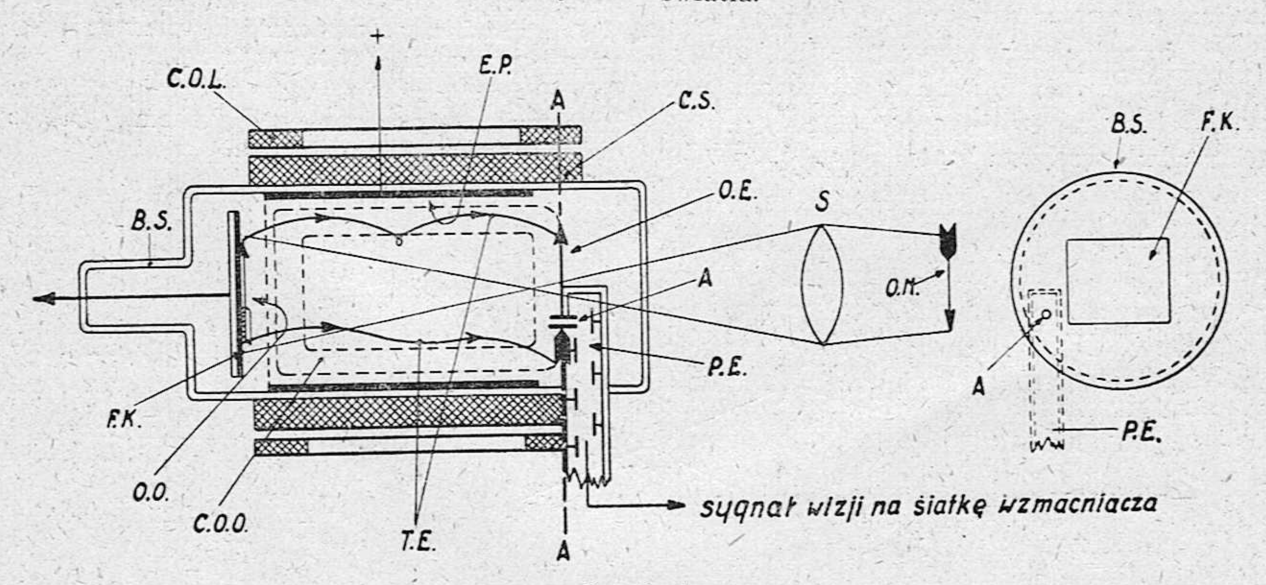
Dysektor jest lampą najbardziej znaną, należącą również do grupy lamp bez akumulacji energii świetlnej.

Twórcą jego jest Farnsworth. Rysunek 2 przedstawia obraz schematyczny dysektora. Wewnątrz cylindra szklanego w wysokiej próżni z jednej jego strony znajduje się płaska powierzchnia fotokatody — FK. Z przeciwnej strony cylinder posiada płaską ścianę szklaną, przez którą za pomocą obiektywu skupiamy obraz nadawany na powierzchni fotokatody. Powoduje to rozkład jasności na niej, zależnie od treści obrazu. Fotony padając na fotokatodę wytrącają fotolektrony, których ilość jest proporcjonalna do ilości światła padającego, a więc do jasności elementów obrazu. W rezultacie uzyskujemy zamianę obrazu optycznego o zmiennej jasności na obraz elektronowy o zmiennym natężeniu. Ścianki cylindra szklanego są metalizowane i posiadają dodatni potencjał, który działając na elektrony emitowane z fotokatody spowoduje ich ruch postępowy wzdłuż osi lampy. Właściwie to cały obraz elektronowy zacznie się posuwać wzdłuż osi. Będzie to równoważne do ułożenia całego snopka prądów jednoimiennych o różnych natężeniach, równolegle do siebie. A wiemy, że takie prądy wzajemnie się odpychają, zatem obraz w swoim ruchu postępowym zacznie się rozszerzać (rozbiegać).

Celem zapobieżenia temu, stosuje się skupianie magnetyczne za pomocą „cewki długiej" (CS), którą nasadza się na cylinder lampy. (cz. VIII i IX). Amperozwoje jej są tak obliczone, aby w płaszczyźnie A — A uzyskać skupienie obrazu elektronowego. W tej to płaszczyźnie umieszczony jest powielacz elektronowy, nieco z boku, aby nie przeszkadzać projektowaniu obrazu optycznego na fotokatodę (rys. 2 b).

Przez mały otwór o wymiarach elementu analizującego dostaje się na pierwszą fotokatodę powielacza prąd fotoelektronów, który ulega wzmocnieniu dając na elektrodzie wyjściowej sygnał wizji. Aby uzyskać kolejno natężenia od wszystkich elementów obrazu elektronowego, należy przepuszczać prądy fotoelektryczne wszystkich elementów obrazu, zgodnie z ruchem analizującym. Ponieważ aparatura powielacza jest nieruchoma więc musimy zmusić obraz elektronowy do wykonywania ruchu analizującego, to znaczy ruchu poziomego z częstotliwością zmian linii i ruchu pionowego z częstotliwością zmian obrazu. Oba wyżej wymienione ruchy uzyskujemy przy pomocy 2 par cewek odchylających pionowych i poziomych. Dzięki zastosowaniu zamiany obrazu optycznego na elektronowy uzyskano 7-krotne zwiększenie czułości urządzenia w porównaniu do wypadku, gdyby użyto sam powielacz zamiast dysektora. Jest to wywołane zjawiskiem emisji wtórnej już na pierwszej fotokatodzie powielacza. Bowiem współczynnik emisji wtórnej równy siedmiu może być łatwo uzyskany w stosunku do prądu pierwszej fotokatody powielacza, otrzymanego przez działanie strumienia świetlnego na jej powierzchnię.

Dysektor jest urządzeniem szybkowybierającym, co stanowi jego zaletę, jednak posiada i strony ujemne urządzeń bez akumulacji światła.



Rys. 2a, b.

Schematyczny obraz dysektora: a) — widok z boku, b) — widok z przodu. Oznaczenia: F.K. — fotokatoda, B.S. — bańka szklana, E.P. — niklowa elektroda przyśpieszająca, C.S. — cewka skupiająca, P.E. — powielacz elektronowy. O.O. — obraz optyczny, OE. — obraz elektronowy, A — apertura P.E., O.N. — obraz nadawany, C.O.L. — cewka odchylania linii, C.O.O. — cewka odchylania obrazu, A-A — płaszczyzna skupienia obrazu elektronowego, T.E. — tory elektronów

Czułość jego zależy od układu optycznego, który winien mieć dużą sprawność świetlną i od wzmocnienia prądowego powielacza.

Dysektor wymaga oświetlenia sceny nadawanej rzędu 10000 luxów, tak aby znacznie przewyższyć próg prądów maskujących (szumów).

Używa się do analizy filmów i scen zewnętrznych dobrze oświetlonych. W tych warunkach można uzyskać dobre kontrasty o dużej ilości szczegółów.

Lampy z akumulacją światła

Na przykładzie nadawania metodą „bezpośredniego widzenia" (cz. II) wyjaśnimy zasadę działania lamp z akumulacją energii świetlnej.

Ze względu na sam charakter procesu analizy, na fotokomórkę padają w czasie bardzo krótkim, kolejno zgodnie z porządkiem analizy, jasności wszystkich elementów obrazu. Otrzymany prąd elektronów, a więc i napięć wizji dla każdego wybieranego elementu jest proporcjonalny do jasności tegoż.

Przyjmując, że zmiana jasności każdego elementu obrazu następuje po czasie zmiany całego obrazu, co przy 25 obrazach na sek. wynosi 1/25 sek., otrzymamy, że podczas 1/25 sek. obraz optyczny wysyła nieprzerwanie energię świetlną o jednakowym natężeniu.

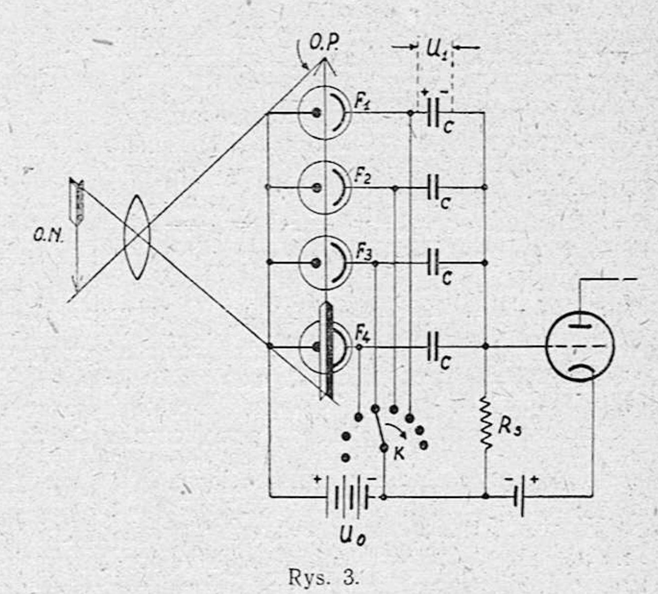
A co my z tego wykorzystujemy? — tylko jedną bardzo małą chwilkę, odpowiadającą czasowi przejścia plamki analizującej między sąsiednimi elementami obrazu. Stanowi to 1/N czasu zmiany, całego obrazu (N — ilość elementów) i przy z = 441 liniach, czas oświetlenia jednego elementu wynosi:

$$t_{el} = \frac{1}{25N} \text{ sek} = \frac{1}{25} \cdot \frac{3}{4.441^2} \text{ sek} =$$

$$= \cong \frac{1}{25 . 250000} \text{ sek}$$

Jest to duże marnotrawstwo energii świetlnej wysyłanej przez obiekt. Bo pomyślmy, że gdyby tak zebrać w sposób na razie bliżej nieokreślony, działanie energii świetlnej na każdy element na przestrzeni czasu zmiany jasności jednego elementu, czyli w czasie 1/25 sek., to oczywiście efekt byłby N razy większy, który to mierzy się praktycznie w dziesiątkach tysięcy. Na pomysł ten wpadł pierwszy Djenkinson i w 1927 roku opatentował mechaniczny nadajnik oparty na tej zasadzie. Jednak dopiero później w 1933 roku dr Zworykin zrealizował praktycznie tę zasadę budując tak zwany ikonoskop.

Schemat ideowy nadajnika Djenkinsona podaje rysunek 3. Scena analizowana za pomocą optyki jest projektowana na powierzchnię pokrytą fotokomórkami. Każda fotokomórka jest połączona szeregowo ze swoim kondensatorem i jako całość załączona jest do baterii napięcia stałego, która z kolei połączona jest w szereg z oporem omowym. Bateria napięcia



Rys. 3.

Ideowy układ nadajnika z akumulacją światła. Oznaczenia: F_n — fotokomórka, C — pojemność akumulująca, R_s — opór rozładowania, K — komutator, O.P — obraz projektowany na panel fotokomórek, O.N — obraz nadawany, U_1 — napięcie zakumulowane na kondensatorze

stałego wraz z oporem są wspólne dla wszystkich fotokomórek. Ilość fotokomórek winna być teoretycznie równa ilości elementów obrazu. Katoda każdej fotokomórki jest załączona na odpowiedni zacisk komutatora K. Wszystkie pojemności fotokomórek C są sobie równe. Dodamy, że podczas pracy całkowity obrót zwieracza komutatora odbywa się w czasie nadania jednego brazu, czyli przejście zwieracza z fotokomórki na fotokomórkę odbywa się z szybkością przebiegu analizy.

Po pierwszym obrocie komutatora, przy zamkniętym obiektywie, wszystkie kondensatory C naładują się do napięcia Uo (bowiem stała czasu $R_s C \ll \tau$, gdzie $\tau = \frac{1}{N_n}$ jest czasem przejścia komutatora przez jeden element).

Z chwilą otwarcia obiektywu obraz zostanie sprojektowany na fotokomórki i odpowiednio do jasności wytworzonej w każdej fotokomórce popłynie prąd fotoelektronów, które z kolei zaczną, przez swój ujemny ubytek, ładować okładkę kondensatora C — dodatnio.

Ponieważ prąd przy stałej jasności oświetlenia fotokatod, co ma miejsce w czasie nadawania jednego obrazu, jest stały, zatem kondensatory C zaczną się ładować ładunkiem proporcjonalnym do czasu trwania oświetlenia.

Jeżeli w czasie ładowania pojemności C średni strumień świetlny wynosi F, zaś czu-

łość fotokomórki wynosi — ε, to średni prąd ładowania:

$$I_{\tau} = \varepsilon F$$

Oznaczając czas, w którym komutator powróci na zacisk tej samej fotokomórki po jednym obrocie, przez T (jest to czas trwania jednego obrazu) znajdziemy różnicę potencjałów powstałą na okładkach kondensatora.

$$U = \frac{q}{C} = \frac{I_{\tau} . T}{C} = \frac{\varepsilon T}{C} F$$

gdzie q — ładunek zebrany na C w czasie T.

A więc jak widać potencjał powstający na pojemności C dla różnych fotokomórek w czasie odpowiadającym jednemu obrotowi komutatora (nadanie jednego obrazu), ustala się na wartościach odpowiednich do kontrastów treści obrazu (strumienia świetlego F).

W ten sposób obraz optyczny został zamieniony na obraz potencjałów na kondensatorach fotokomórek, przy wykorzystaniu zjawiska akumulacji energii świetlnej w czasie zmiany jednego obrazu (1/25 sek.).

Przy obrocie komutatora, wszystkie kondensatory będą się rozładowywały kolejno, dając spadek napięcia na oporze wspólnym R_s, który to spadek stanowi sygnał wizji.

Prąd rozładowania każdego kondensatora wynosi:

$$I_r = \frac{q}{\tau} = \frac{I_{\tau} T}{\tau} = I_{\tau} . N \text{ (bo } \frac{T}{\tau} = N, \text{ gdzie T —}$$

czas przebiegu komutatora przez wszystkie elementy N, względnie czas ładowania kondensatora C, zaś τ — czas jego wyładowania).

Stosunek $\frac{I_r}{I_{\tau}} = N$ i oznacza ilościowo zysk akumulacji światła w porównaniu z użyciem zwykłej fotokomórki przy kolejnym rzutowaniu na nią elementów świetlnych.

Należy zaznaczyć, że sygnały wizji otrzymane na oporze R posiadają fazę przeciwną do fazy padającego światła, czyli tak zwaną polaryzację negatywu.

Celem wyjaśnienia tego zjawiska, weźmy jasno oświetlone miejsce na panelu fotokomórek, wówczas odpowiada mu duży prąd fotoelektronów, a zatem i duży ładunek, ale o takiej polaryzacji, że na siatce lampy jest minus.

Gdy popłynie prąd wyładowania, na oporze R_s powstanie duży spadek napięcia, od strony katody plus, zaś na siatce minus, przez co otrzymamy negatyw.

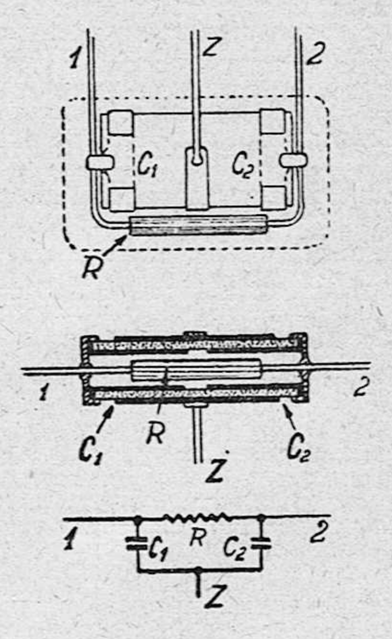
Akumulacja i ujemna polaryzacja stanowią ważniejsze cechy tego systemu.

Ze względów technicznych projekt ten nie mógł być zrealizowany zarówno przy wykonaniu panelu fotokomórek z kondensatorami jak i samego szybkobieżnego mechanicznego komutatora, bez dodatkowych zakłóceń elektrycznych.

(d. c. n.)

Części składowe wielokrotne

W kilku przynajmniej punktach układu odbiornika superheterodynowego spotykamy, zawsze prawie, ten sam układ części. Weźmy na przykład ostatni obwód filtra pośredniej częstotliwości: jednym końcem dołącza się go do anody diody detekcyjnej, drugim zaś do potencjometra regulacji siły głosu, poprzez filtr kształtu π, złożony z oporu oraz dwu małych pojemności do masy. Założenie wszystkich tych małych elementów wymaga pracy, układania



Rys. 1.

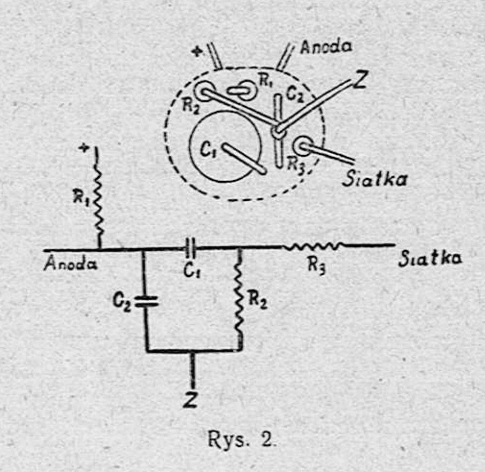
oraz lutowania. Można to wszystko bardzo uprościć, jeśli cały filtr zostanie uprzednio fabrycznie wykonany jako jedna mała całość, jak to właśnie widzimy na rys. 1. Mamy tam dwa wykonania tego samego układu. W górnym jest zastosowany podwójny kondensator mikowy, zaprasowany wraz z oporkiem w masie izolacyjnej (wykonanie w typie „znaczka pocztowego"). Drugie wykonanie czyni użytek z rurki ceramicznej, na której nasrebrzono dwie pojemności, przy czym zewnętrzna okładzina jest uziemiona. Oporek ma dogodne miejsce w środku rureczki. Pojemności mogą mieć wszelkie wartości aż do 250 pF, a oporność

wręcz dowolne, choć przeważnie stosuje się około 50 — 100 kΩ.

Drugim zespołem standartowo niemal spotykanym, jest sprzężenie oporowo-pojemnościowe wzmacniaczy niskiej częstotliwości odbiorników. Typowy układ przedstawia rys. 2, a często stosowane wartości są R_1 100 KΩ C_2 100 pF, C_1 10000 pF, R_2 0,5 MΩ, R_3 10 kΩ. Uziemiona elektroda kondensatora C_2 służy tu dodatkowo za ekran dla R_3.

Z innych zastosowań wymienić można układy RC umieszczane w katodach lamp wielkiej i pośredniej częstoliwości, tak samo opory szeregowe siatek osłonnych wraz z ich pojemnościami blokującymi itd. itd.

Do kondensatorów ceramicznych mają tu zastosowanie nowe materiały dielektryczne o bardzo wysokiej stałej dielektrycznej. Na przykład kondensator ceramiczny pojemności 10000 pF ma średnicę zaledwie 3 mm i długość 20 mm



Rys. 2.

Uproszczenie niektórych częstych obliczeń

W radiotechnice mamy najczęściej do czynienia z opornościami omowymi i urojonymi. Połączenie ich daje oporności zespolone w myśl znanego wzoru.

$$Z = \sqrt{r^2 + x^2}$$

co jasno wynika z faktu, że oporności te są przesunięte w fazie o 90° względem siebie.

Gdy mamy dwie spośród trzech wymienionych wartości, możemy znaleźć trzecią. Zawsze jednak mamy ostatecznie do czynienia ze wzorem rodzaju $y = \sqrt{a^2 \pm b^2}$. Znalezienie wyniku wymaga czterech działań: znalezienie a^2 i b^2 (na suwaku), dodanie lub odjęcie (na papierze), wreszcie wyciągnięcie pierwiastka (na suwaku). Należy przy tym bacznie uważać aby nie popełnić błędu w liczbie znaków dziesiętnych.

Przez małe przestawienie, wyrażenie to można obliczyć za pomocą jednej jedynej ciągłej operacji, na suwaku, zużywając ułamek poprzednio potrzebnego czasu i przy o wiele mniejszej możliwości popełnienia błędu. Zakładając chwilowo, że stosujemy dodatni znak pod pierwiastkiem, jak to ma miejsce przy obliczaniu Z z r i x oraz, że a jest większe od b, możemy napisać:

$$y = b\sqrt{\left(\frac{a}{b}\right)^2 + 1}$$

Skale na suwaku są zazwyczaj oznaczane literami A, B, C, D (od góry do dołu). A więc jest to nieruchoma skala kwadratów, B — taka sama skala na ruchomym ślizgaczu, C — skala normalna na ślizgaczu, wreszcie D — skala normalna nieruchoma.

Sposób obliczenia jest jak następuje: wartość b na skali C ustawiamy na lewej (lub prawej) marce granicznej skali D (1 lub 10). Okienko nastawiamy na wartość a na ustawionej już skali C i odczytujemy wynik (czyli $\left(\frac{a}{b}\right)^2$ na skali A. Przesuwamy teraz kreskę okienka o 1 (jedność) w prawo i natychmiast odczytujemy ostateczny wynik pod tą samą kreską na ustawionej za pierwszym razem skali C. Cały zabieg zabiera mniej czasu niż powyższy opis, zaś oszczędność na czasie oraz wysiłku umysłowym jest znaczna, zwłaszcza jeśli praca wymaga szeregu podobnych obliczeń.

Jako przykład weźmiemy a = 4 i b = 3. Cyfrę 3 na skali C ustawiamy nad lewą marką 1 skali D. Kreskę okienka ustawiamy na 4 skali C, odczytujemy 1,78 na skali A, nastawiamy kreskę okienka na 1,78 + 1 = 2,78 skali A i ostatecznie na skali C mamy odpowiedź równą oczywiście 5. Powyższy przykład można było zrobić wprost w pamięci, albo w ogóle od razu podać odpowiedź, jeśli kto sobie zapamiętał ze szkoły własności trójkąta prostokątnego o bokach równych 3, 4, 5.

Weźmy więc inny przykład, o mniej okrągłych liczbach. Np. a = r = 15,4 KΩ zaś b = = x = 8,75 KΩ. Nastawiamy więc 8,75 na skali C na prawej marce skali D (10), ustawiamy kreskę okienka na 15,4, odczytujemy 3,1 na skali A, nastawiamy kreskę okienka na 4,1 i odczytujemy pod nią na skali C odpowiedź 1,77. Uwzględniając rzeczywiste wartości, odpowiedź właściwa wyniesie 17,7 KΩ, musi ona bowiem zawierać się pomiędzy a i 2a.

Działania powyższe nie budzą wątpliwości tak długo póki a nie jest większe od b więcej niż 10 razy. Łatwo jednak można dowieść, że jeśli a przewyższa 10 b, nie ma w ogóle potrzeby wykonywania obliczeń, ponieważ biorąc wtedy x = a (pomijając b) czyni się błąd nie większy niż 0,5%.

Jeśli obliczamy np. r, znając z i x, działania są takie same z tą różnicą, że przesuwamy kreskę okienka o 1 w lewo a nie w prawo. Przerobimy ten sam przykład. Nastawiamy 8,75 na skali C na prawej marce skali D, kreskę okienka na 17,7 skali C, odczyt 4,1 na skali A, nastawienie kreski okienka na 3,1 i ostateczny odczyt pod nią na skali C 1,54 (15,4 KΩ).

Nie zawsze zdajemy sobie sprawę jak szybko wartość y zbliża się do wartości a, gdy a/b wzrasta. Zanotujmy więc następujące dane

a/b	Różnica pomiędzy y i a
5	2 %
7	1 %
10	0,5%
22	0,1%

Gdy więc a jest większe od b pięć, a zwłaszcza dziesięć i więcej razy, obliczanie uzasadnione jest tylko, gdy potrzebna jest wysoka dokładność. I tu jednak możemy podać, znaną zresztą regułę. Można mianowicie w tych wypadkach napisać:

$$y \cong a + \frac{b^2}{2a}$$

Obliczenie tej ostatniej wartości jest oczywiste. Nastawiamy kreskę okienka na wartość b na skali D i dzielimy nastawioną tak wartość na skali A (b^2) przez 2a, przez ustawienie tej ostatniej na ślizgaczu (skala B) pod kreską. Odpowiedź znajdziemy na skali A.

Weźmy np. oporność urojoną obwodu 245 Ω w szereg z opornością rzeczywistą 15 Ω. Obliczając $15^2/2 . 245 = 0{,}46$, otrzymujemy wynik Z = 245,46 Ω. Osiągnięta dokładność jest większa niż jest to możliwe do osiągnięcia przy obliczeniu wprost na suwaku.

Uproszczone działania na suwaku zastosujemy także do obliczeń oporności równoległych lub pojemności szeregowych. Wzór na oporność wypadkową jest, jak wiemy,

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} + \frac{1}{r_3} + \ldots$$

Obliczanie odwrotności jest dość kłopotliwe, więc dla najczęściej spotykanych dwu oporności równolegle mamy, znany wzór uproszczony:

$$R = \frac{r_1 \cdot r_2}{r_1 + r_2}$$

obliczenie wartości z którego wymaga manipulacji suwakiem oraz działań na papierze. Dla ułatwienia podzielmy więc licznik i mianownik przez r_2

$$R = \frac{r_1}{\frac{r_1}{r_2} + 1}$$

Aby łatwo rozwiązać, jednym ruchem, powyższy wzór na suwaku, skorzystamy ze skali odwrotności znajdującej się w samym środku ślizgacza i zwanej skalą C_1. Nastawiamy więc 1 (lub 10) skali C na wartość r_1 na skali D. Na wartość r_2 na skali C_1 nasuwamy kreskę okienka i odczytujemy wynik ze skali D. Do tego wyniku dodajemy jedność przesuwając kreskę okienka w lewo tak, aby ustawić ją w odpowiednim punkcie skali C_1. Pod kreską na skali D — jest wynik ostateczny. Weźmy więc przykład: opory 3 i 2 Ω równolegle. Nastawiamy skalę C prawym końcem (10) na 3 ze skali D. Kreskę okienka nastawiamy na 2 skali C_1 i odczytujemy 1,5 na skali D. Przesuwamy kreskę okienka na 2,5 skali C_1 i odczytujemy rezultat 1,2 Ω na skali D.

W tym wzorze nie ma skrępowania, którą wartość obrać jako r_1, większą czy mniejszą. Najlepiej uzależnić to od tego czy podana wyżej operacja nie prowadzi do konieczności przestawienia ślizgacza o całą jego długość. W takim wypadku wystarczy zamienić r_1 i r_2 miejscami, aby uniknąć tego dodatkowego przesunięcia.

Przegląd schematów

W Nr. 9/1949 mies. „Radio“ omawialiśmy szczegółowo specjalny system rozciągania zakresów na falach krótkich za pomocą odrębnego stopnia z dodatkową przemianą częstotliwości. Podaliśmy tam również uproszczony układ takiego odbiornika w wykonaniu f. Minerwa (Wiedeń). Obecnie zamieszczamy pełny schemat takiego właśnie „Wielkiego supera“ f. Minerwa typ 510 (schemat Nr. 79). Aparat ten odznacza się daleko posuniętym rozciąganiem zakresów radiofonicznych na falach krótkich. Dokładność nastrojenia na tych zakresach jest nawet wyższa niż na zakresie fal średnich, ponieważ na całą długość skali przypada zaledwie 530 kc/s, podczas gdy na falach średnich — aż około 1000 c/s. Razem istnieje siedem rozciągniętych zakresów krótkofalowych, co widać z poniższej tabeli.

Zakres	13 m	14,05 — 13,71 m	(21350 — 21880 kc/s)
„	16 m	16,97 — 16,48 m	(17670 — 18200 kc/s)
„	19 m	19,97 — 19,29 m	(15020 — 15550 kc/s)
„	25 m	25,84 — 24,71 m	(11610 — 12140 kc/s)
„	31 m	51,92 — 30,21 m	(9400 — 9930 kc/s)
„	41 m	42,55 — 39,58 m	(7050 — 7580 kc/s)
„	49 m	51,11 — 46,88 m	(5870 — 6400 kc/s)

Poza tym aparat odbiera fale krótkie w jednym zakresie od 15 do 51 m (20 do 5,9 Mc/s), fale średnie nieco rozszerzone w myśl Planu Kopenhaskiego 185 do 580 m, (1622 do 515 kc/s) oraz długie 750 do 2000 m (400 do 150 kc/s).

Pierwszym stopniem jest wzmocnienie w. cz. Normalne obwody są dostrajane za pomocą jednej sekcji kondensatora obrotowego, natomiast obwody dla fal krótkich rozciągniętych są tylko nastawiane rdzeniami na środek odbieranego wąskiego zakresu. Z anody lampy w. cz. EAF42 wzmocnione napięcia przechodzą albo na siatkę drugiej od razu lampy miksującej ECH 42 (zakresy normalne) albo też na siatkę pierwszej lampy miksującej ECH42 (zakresy rozciągnięte). Dostrojenie odbywa się jedną sekcją kondensatora obrotowego w pierwszym wypadku, bądź też specjalną dodatkową małą sekcją (pojemność końcowa 10 pF max). Oscylator pierwszej lampy miksującej jest nastawiony na stałą częstotliwość dla każdego zakresu rozciągniętego, w anodzie natomiast tej lampy filtr wstęgowy, dostrajany dwiema sekcjami kondensatora obrotowego i obejmujący zakres od 1750 do 2280 kc/s. Fale każdego zakresu rozciągniętego przetwarzane są na poszczególne częstotliwości mieszczące się w tym właśnie zakresie, zaś ostry filtr wstęgowy wybiera jedną z nich. Ta pierwsza, zmienna, pośrednia częstotliwość dostarczona jest do siatki drugiej lampy miksującej, gdzie następuje ponowna przemiana częstotliwości na częstotliwość pośrednią właściwą, już oczywiście stałą, 483 kc/s, jednakową dla wszystkich zakresów, normalnych i rozciągniętych. Oscylator tej lampy jest dostrajany odrębną sekcją kondensatora obrotowego. Dodajmy jeszcze, że odbiornik posiada dwie skale poziome, obok siebie położone, jedną dla zakresów normalnych, drugą odrębną dla zakresów krótkofalowych rozciągniętych. Strzałki poruszane są za pomocą znanej u nas gałki „telefonicznej“.

Sygnały pośredniej częstotliwości wyodrębnione filtrem wstęgowym w anodzie lampy ECH42, są następnie wzmocnione przez lampę EAF42. Dioda tej lampy służy do wytwarzania napięcia automatyki przeciwzanikowej. Jak wiadomo, automatyka działa na cztery lampy wzmocnienia w. cz., przemiany częstotliwości oraz p. cz., poza tym (częściowo) na następną lampę EAF42 (wzmocnienie niskiej częstotliwości po detekcji — automatyka w przód). Nie spotykaliśmy nigdy jeszcze układu, gdzie aż pięć lamp podlega automatyce przeciwzanikowej — jest to chyba wystarczające dla wyrównania najsilniejszego fadingu. Lampa EAF 42 wzmocnienia niskiej częstotliwości posiada diodę, na której dokonuje się detekcja sygnałów. W anodzie tej lampy mamy dość skomplikowany układ kompensacyjny, dla wyrównania charakterystyki oraz filtr szeregowy LC wystrojony przeciw najczęstszej częstotliwości interferencyjnej 9000 c/s. Napięcia n. cz. doprowadzone są dalej do siatek dwu lamp głośnikowych z których każda zasila swój odrębny głośnik. Z anody każdej z tych lamp pobiera się napięcie dla ujemnego sprzężenia zwrotnego. Napięcie to przedostaje się do obwodu siatki poprzez układ wyrównawczy i jednocześnie tu ma miejsce kontrola barwy głosu.

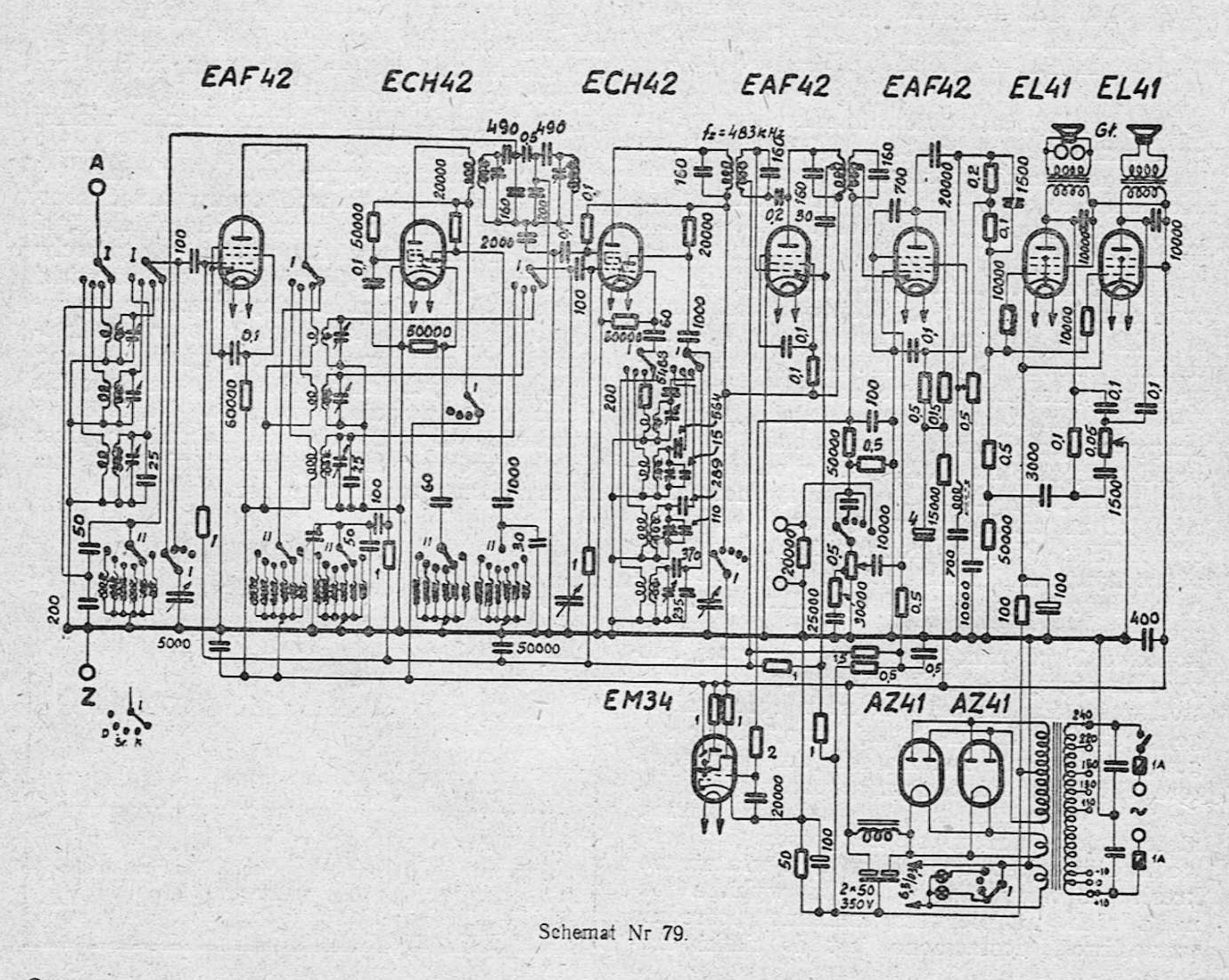
W zasilaniu nie ma poważniejszych odrębności. Zwiększone zapotrzebowanie prądu anodowego pokryte jest przez dwie lampy prostownicze AZ41. Ogólny minus daje opór 50 Ω, zaś ostatnie lampy korzystają zarówno z niego, jak i z własnego minusa 100 Ω. Transformator sieciowy ma, obok zaczepów normalnych dla napięć 110, 130, 150, 220 oraz 240 wolt, jeszcze możność dodania lub odjęcia 10 wolt, tak że każde napięcie sieciowe może być dokładnie nastawione.

Zasadę działania układów z podwójną przemianą częstotliwości podaliśmy tu tylko pobieżnie. Zainteresowanych odsyłamy do wspomnianego na wstępie artykułu. Zastosowane w omawianym odbiorniku lampy całoszklane serii „Rimlock" również zostały szczegółowo opisane w „Radio" Nr. 7-8/1948 r.

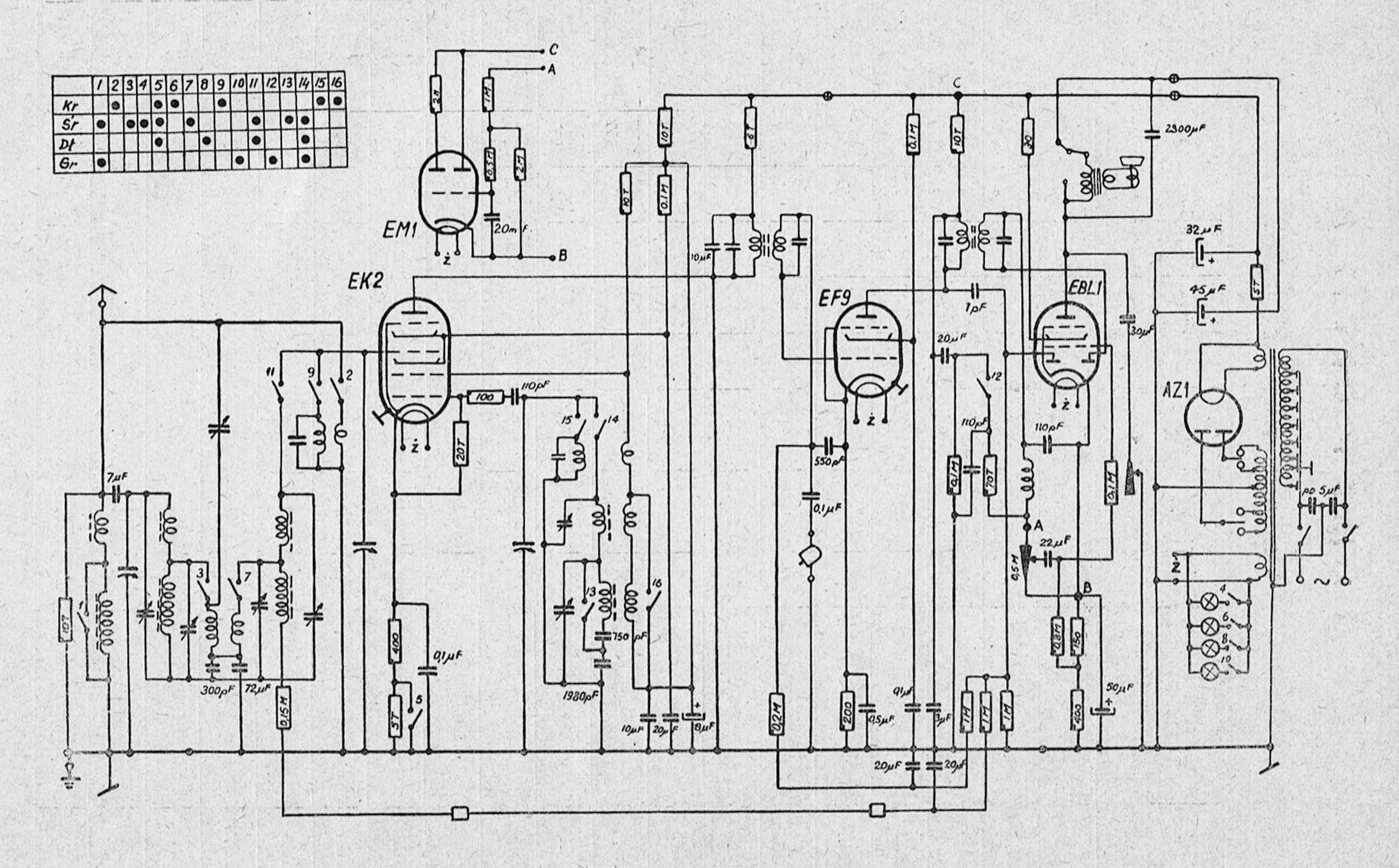
Schemat Nr. 80 przedstawia układ odbiornika f-my Ingelen, na lampach „czerwonych". Jest to typowy super „skrócony" t.j. o liczbie lamp ograniczonej do trzech, kosztem wzmocnienia niskiej częstotliwości.

Obwód wejściowy jest sprzężony indukcyjnie z anteną, jednak maleńka pojemność wzmaga sprzężenie na falach najkrótszych odbieranego zakresu. Układ filtru wstęgowego ma sprzężenie dwojakie — indukcyjno-pojemnościowe. W katodzie lampy przemiany częstotliwości EK2 jest dodatkowy opór 5000 Ω, włączenie którego, w pozycji „Lokalna", zmniejsza znacznie czułość odbiornika. Układ oscylatora jest konwencjonalny, z wartościami paddingów typowymi dla niskiej częstotliwości pośredniej (129,5 kc/s). Automatyka jest uzyskana, na jednej z diod lampy końcowej EBL1, z dużym „opóźnieniem" t.j. ujemnym przednapięciem czerpanym z oporów w katodzie tej lampy. Robi się tak celem wyzyskania największej możliwej czułości.

W zasilaniu zwrócimy jeszcze uwagę na możność otrzymania dwu napięć anodowych, normalnego i „oszczędnościowego" oraz liczne odczepy uzwojenia sieciowego pozwalające na dokładne nastawienie napięcia.



Schemat Nr 79.



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Kr		●			●	●			●						●	●
Śr	●		●	●	●		●				●		●	●		
Dł					●			●			●			●		
Gr	●									●		●		●		

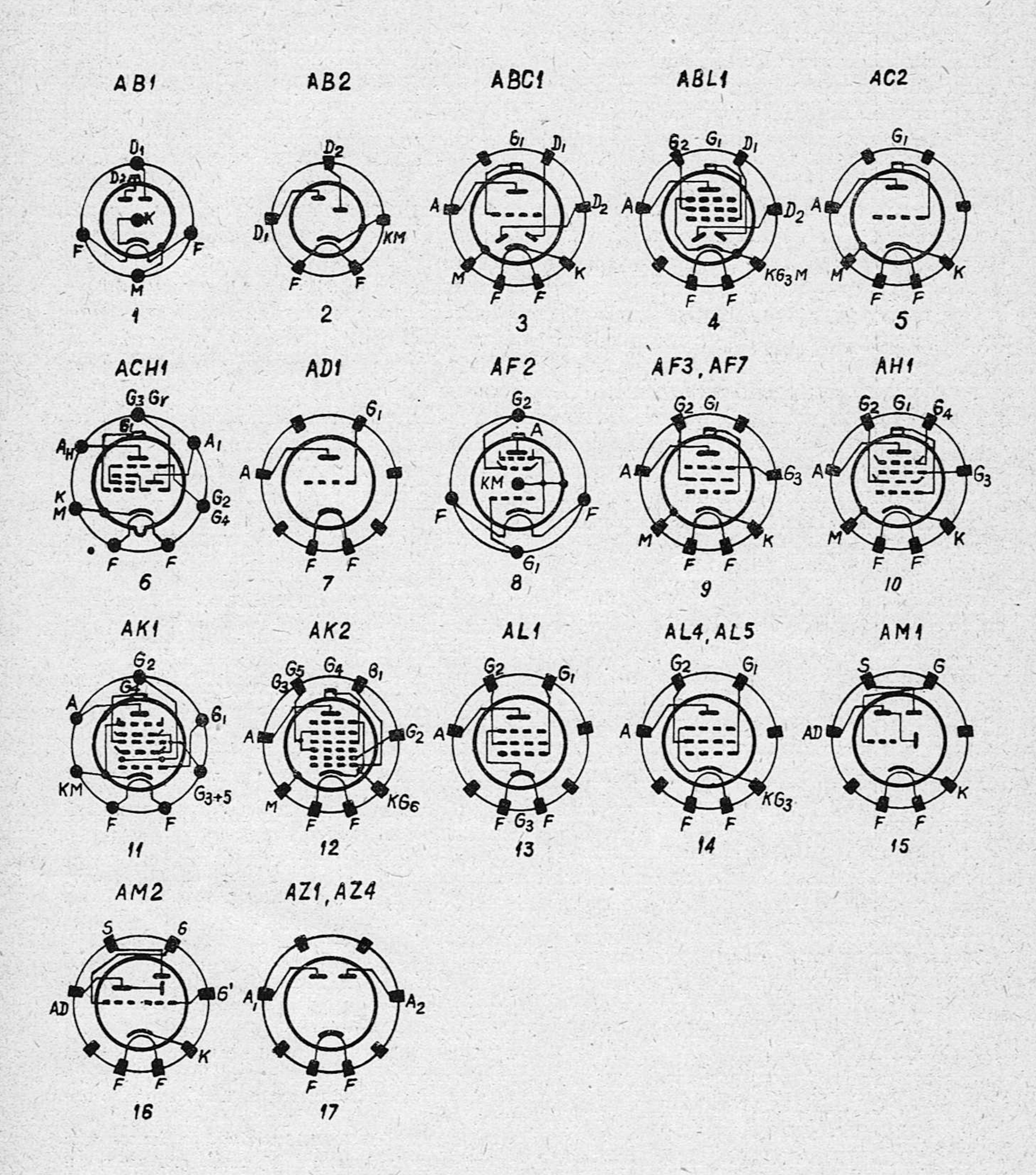
Schemat Nr 80.

LAMPY SERII A

Napięcie żarzenia 4 V.

Typ	Opis	Cokół	Prąd żarz. A	Anoda V	Anoda mA	Ekran V	Ekran mA	Siatka V	Rkat Ω	μ V/V	S mA/V	ρ KΩ
AB1	duo-dioda	1	0,65	200 max	0,8							
AB2	duo-dioda	2	0,65	200 max	0,8							
ABC1	duo-dioda trioda	3	0,65	200 max 250	0,8 4			-7	1700	27	2	13,5
ABL1	duo-dioda pentoda głoś.	4	2,4	200 max 250	0,8 36	250	5	-6	160		9,5	50
AC2	trioda	5	0,65	250	6			-5,5	900	30	2,5	12
ACH1	trioda heksoda	6	1,0	150 250	5 2,5	70	3,5	-15 -2		13	2 0,75	7 800
AD1	trioda głoś.	7	0,95	250	60			-45	(750)	4	6	0,670
AF2	pentoda w. cz.	8	1,1	200	4	100	1,8	$^{-2}/_{-18}$			2,5	1400
AF3	pentoda w. cz.	9	0,65	250	8	100	2,6	$^{-2}/_{-18}$	300		1,8	1200
AF7	pentoda w. cz.	9	0,65	250	3	100	1,1	-2	500		2,1	2000
AH1	heksoda	10	0,65	250	3	80	1,1	-2	500		1,8	2000
AK1	oktoda	11	0,65	250	1,6	90	3,8	-1,5	200		0,6	1600
AK2	oktoda	12	0,65	250	1,6	90	3,8	-1,5	200		0,6	1600
AL1	pentoda głoś.	13	1,1	250	36	250	7	-15	350		2,8	43
AL4	pentoda głoś.	14	1,75	250	36	250	5	-6	160		9,5	50
AL5	pentoda głoś.	14	2,0	250	72	275	7	-14	175		8,5	22
AM1	oko magiczne	15	0,3	250				$^{0}/_{-5}$				
AM2	oko magiczne (trioda)	16	0,32	250				$^{-3}/_{-6}$		50	2	25
AZ1	prostownicza	17	1,1	2×400	90							
AZ4	prostownicza	17	2,2	2×400	150							

COKOŁY


AB1
D1
D2
K
F
F
M
1
AB2
D2
D1
KM
F
F
2
ABC1
G1
D1
A
D2
M
K
F
F
3
ABL1
G2
G1
D1
A
D2
KG3 M
F
F
4
AC2
G1
A
M
K
F
F
5
ACH1
G3 Gr
G1
AH
A1
K
M
G2
G4
F
F
6
AD1
G1
A
F
F
7
AF2
G2
A
KM
F
F
G1
8
AF3, AF7
G2
G1
A
G3
M
K
F
F
9
AH1
G2
G1
G4
A
G3
M
K
F
F
10
AK1
G2
A
G1
KM
G3+5
F
F
11
AK2
G5
G4
G1
G3
A
G2
M
KG6
F
F
12
AL1
G2
G1
A
F
G3
F
13
AL4, AL5
G2
G1
A
KG3
F
F
14
AM1
S
G
AD
K
F
F
15
AM2
S
G
AD
G'
K
F
F
16
AZ1, AZ4
A1
A2
F
F
17

Nagrodzeni w konkursie naszego pisma

W wyniku ogłoszonego w Nr 4 mies. „Radio" konkursu dla amatorów na uzupełnienie schematu popularnego odbiornika, którego rozwiązanie zamieściliśmy w Nr 6, jury konkursu przyznało ogółem 17 nagród książkowych. Przy przyznawaniu nagród brano pod uwagę nie tylko dobre rozwiązanie, lecz również wiek, zawód i od kiedy uczestnik zajmuje się radioamatorstwem.

Nagrody otrzymały następujące osoby:

ANDRZEJ TCHORZEWSKI, Płock, ul. Tumska 4 — Inż. T. Zagajewski „Radiotechniczne urządzenia nadawcze".

JÓZEF DYGAŁA, Gdynia, Stawna 9 — Inż. T. Zagajewski „Radiotechniczne urządzenia nadawcze".

ZBIGNIEW KUCHARSKI, Wrocław, ul. B. Krzywoustego 39 — Mgr. inż. Roman Zimmermann „Pomiary i przyrządy pomiarowe radiotechniki".

ALFRED JANKOWSKI, Poznań, ul. Wierzbięcice 13 m 8 — Mgr. inż. Roman Zimmerman „Pomiary i przyrządy pomiarowe radiotechniki".

JANUSZ KUBIK, Łódź, ul. St. Jaracza 7 m 7a — Prof. dr inż. Janusz Groszkowski „Generacja i stabilizacja częstotliwości".

KAZIMIERZ MARMAN, Nowy Sącz, ul. Węgierska 51 — Prof. dr inż. Janusz Groszkowski „Generacja i stabilizacja częstotliwości".

MARIAN BABIAK — Widawa, pow. Wrocław, ul. Daszyńskiego 32 — Prof. dr inż. Janusz Groszkowski „Generacja i stabilizacja częstotliwości".

ZENON TURAS, Warszawa, Pańska 50 m 19 — Prof. dr inż. Janusz Groszkowski „Technika wysokiej próżni".

TADEUSZ CHUTKIEWICZ, Bydgoszcz, ul. Kozietulskiego 4 m 2 — Prof. dr inż. Janusz Groszkowski „Technika wysokiej próżni".

ZENON ŁAWRYNOWICZ, Włochy, ul. 11 Listopada 42 m 8 — Inż. Wł. Cetner „Radiofonia" cz. I i II.

ZBIGNIEW JAKIMOWICZ, Orneta, pow. Braniewo, ul. Braniewska 9 m 2 — Inż. Wł. Cetner „Radiofonia" cz. I i II.

TADEUSZ ROMAŃCZYK, Złoty Stok, pow. Ząbkowice, ul. Wolności 9 — Inż. Wł. Cetner „Radiofonia" cz. I i II.

TADEUSZ ZUKOWSKI, Wasilków, ul. Nowa 5 m 2 — Inż. Wł. Cetner „Radiofonia" cz. I i II.

JAN KOŁODZIEJCZYK, Łódź, ul. Braterska 54 — M. Nelkon „Fizyczne podstawy radiotechniki".

ANTONI OSTASZEWSKI, Krosno/n. Wisłokiem, ul. Szkolna 2 — M. Nelkon „Fizyczne podstawy radiotechniki".

JÓZEF ŁUKASIEWICZ, Zawichost, Krochmalnia — M. Nelkon „Fizyczne podstawy radiotechniki".

IGNACY TWARDENGA, Chorzów II, ul. Karola Miarki 28 m 11 — Mgr. inż. Roman Zimmerman „Modulacja częstotliwości".

Nagrody zostaną przesłane uczestnikom konkursu pocztą.

Nowe wydawnictwo

R. W. Hallows — Telewizja. Tłumaczył inż. J. Borecki. Radiowy Instytut Wydawniczy, 1950.

Wszędzie gdzie wprowadzono publiczne nadawanie telewizyjne, popularność jej z miejsca stała się ogromna. Plan 6-letni przewiduje również wprowadzenie telewizji w Polsce, nie długo już zatem i u nas rozpowszechnią się odbiorniki z ekranami i wtedy nastąpi prawdziwy wybuch zainteresowania stroną techniczną telewizji, a przede wszystkim odbiorem obrazów.

Obecnie jest jednak już pora do zapoznania się z zasadami techniki, na której oparte jest przesyłanie obrazów ruchomych. Książka R. W. Hallows'a podaje te zasady w ujęciu popularnym i przynosi czytelnikowi wiadomości z szeregu dziedzin niezbędnych dla ich zrozumienia, zaczynając od fizjologicznych właściwości oka ludzkiego i nadawania obrazów nie ruchomych. Przed nowoczesną telewizją elektronową, mamy pouczający rozdział o telewizji mechanicznej, zaś dużo miejsca poświęcono podstawowemu składnikowi telewizji — lampie oscylograficznej, jej działaniu, dalej sygnałowi telewizyjnemu i jego odbiorowi, wreszcie lampie nadawczej emitronowi (ikonoskopowi).

W dodatku od Wydawnictwa podkreślona jest rola uczonych i techników radzieckich w rozwoju telewizji.

Całą książkę czyta się łatwo i z zainteresowaniem, zaś po jej przeczytaniu podstawowe zasady techniki telewizyjnej z pewnością zostaną zrozumiane i zachowają się w pamięci.

Język książki jest gładki i łatwy, w czym znaczna część zasługi przypada tłumaczowi. Wykonanie graficzne rysunków a zwłaszcza napisów na nich powinno być natomiast staranniejsze.

Odpowiedzi Redakcji

Ob. Sankowski Czesław, Piła. — Schemat odbiornika z lampami ECH3 (równoważna ECH4), EF9, EBL1, AZ1 znajdzie Ob. w Nr 4/5 mies. z 46 r. Częstotliwość pośrednia odbiorników firmy Philips wynosi 128 kc/s. Lampy VT 134 i VT 132 są identyczne z typami 12 A6 i 12 K8.

Ob. Werner Czesław, Rybno — Lampy RV2, 4 P700 nie są łatwe do nabycia, ponieważ są to niemieckie typy wojskowe na ogół wyczerpane. W potrzebne części radzimy zaopatrzyć się w jakimś warsztacie radiotechnicznym.

Ob. F. Rojczyk, Bronów, pow. Bielsko. — W zbudowanym w/g nadesłanego nam schematu odbiorniku lampa DC25 może być wyłączona lub po prostu wyjęta z podstawki, co nie przeszkodzi dalszemu funkcjonowaniu aparatu, jednocześnie należy zewrzeć opór 0,5 MΩ, znajdujący się w obwodzie anodowym tej lampy. Sądzimy, że takie rozwiązanie będzie ekonomiczniejsze, a może dać także lepsze wyniki od dotychczasowych.

Ob. Aleks, Milanówek. — Rozmieszczenie elektrod w cokole lampy wojskowej typu RL 2, 4P2 jest takie, jak w podobnej lampie serii „K".

Ob. Gills S. Warszawa. — Podajemy dane katalogowe lamp: 1) EF6; 2) EL3N; 3) EDD11;

1) Uż = 6,3V; Jż = 0,2A; Ua = 250 V; Ja = 3mA; Us_1 = — 2V; Us_2 = 100 V; Js_2 = 0,8mA; Ra = 1M;

2) Uż = 6, 3V; Jż = 1,2A; Ua = 250V; Ja = 36mA; Us_1 = 6V; Us_2 = 250V; Js_2 = 4mA; Ra = 7000;

3) Uż = 6,3V; Jż = 0,4A; Ua = 200V; Ja = 1,6mA; Us_1 = 6,3V; Ra = 12000 Ω;

Ob. Piotrowicz Kazimierz, Kraków. — Jako najprostszy mikrofon do celów radioamatorskich można użyć wkładkę telefoniczną „MB" lub „CB" (oporności ok. 50 lub ok. 200 omów), która jest mikrofonem typu węglowego. Inny typ mikrofonu np. dynamiczny — cewkowy, którego zasada pracy jest taka, jak głośnika dynamicznego, można wykonać samodzielnie, praca ta jednak wymaga dużej precyzji, w przeciwnym bowiem razie nie da ona pożądanych wyników.

Ob. Mirek Eugeniusz, Krościenko. — Zarząd Okręgowy S.K.R.K. w Krakowie mieści się przy ul. Krowoderskiej 4. Instrukcje, dotyczące prowadzenia koła oraz szkolenia, jak również wszelkich pomocy udziela Społeczny Komitet Radiofonizacji Kraju, dokąd przesłaliśmy list Obywatela.

Stasieńko Stanisław. Nowy Zagórz, pow. Sanok.

Zasadniczy układ odbiornika samochodowego wysokiej klasy z wibratorem podaliśmy w nr. 1/2 miesięcznika z roku 49. Schematu podobnego odbiornika, o który P. zapytuje, nie posiadamy.

Śmigórski Stanisław. Brzeg n/O. Nowe Domy 44.

Z porównania danych lamp O7S1 i LB8 wynika, że oprócz napięcia żarzenia nie potrzeba dokonywać żadnych zmian w układzie, w którym pierwsza z tych lamp ma pracować na miejscu drugiej.

Wiśniewski Krzysztof. Warszawa, Tamka 13a — 9.

Zamiast lampy RV2,4P700, której nie może Pan znaleźć na rynku stołecznym, może być użyta lampa zastępcza KC1 — trioda, lub KF3 — pentoda.

Dygała Józef. Gdynia, Stawna 9.

Uwagi P., dotyczące treści miesięcznika, stojąc na gruncie subiektywnego stanowiska młodego radioamatora, można uznać za słuszne, jednakże redakcja w układzie pisma i doborze materiału musi uwzględnić potrzeby szerokiego ogółu czytelników. Indukcyjność dławika małej częstotliwości ze szczeliną powietrzną może P. obliczyć korzystając z tzw. krzywej Hanna, której przebieg podany został w nr 39 tyg. „Radio i Świat" z r. 47. Numer ten jest do nabycia w naszej Administracji. Sól Rochella jest związkiem potasowo-sodowym, tworzącym jasne kryształy. Nr. 11 miesięcznika z r. 49 został wysłany.

Mojress Leon. Wrocław, Konstytucji 3 Maja 8 — 7. W sprawie nabycia schematów „Brans'a" radzimy napisać wprost do firmy P. H. Brans w Antwerpii. Dokładny adres brzmi: „28, Prins Leopoldstraat, Borgerhout, Antwerpen, Belgie".

Nomogram Nr 35

Obliczanie uzwojeń

Nomogramy N. 35 i 36 obejmować będą obliczanie uzwojeń, t.j. ilość zwojów, objętość, długość drutu raz oporność i stanowić będą tym samym pewną całość. Podkreślamy to dlatego, że obecny nomogram N. 35 jest powtórzeniem nomogramu N. 2 z kwietnia 1946 r. Ten ostatni numer jest jednak wyczerpany, więc powtórzenie, zwłaszcza połączone z uzupełnieniem, jest uzasadnione.

Przy obliczaniu wszelkiego rodzaju uzwojeń (transformatory niskiej częstotliwości, akustyczne i sieciowe, dławiki, cewki masowe itp.) konstruktor musi nieraz rozwiązywać szereg problemów związanych z wymiarami okna w rdzeniach, rodzajem przewodnika t.j. jego średnicą oraz izolacją, jego długością itd.

Obok umieszczony jest nomogram określający ilość zwojów przypadających na 1 cm kw. okna, w zależności od rodzaju przewodu i jego izolacji raz długość uzwojenia w zależności od jego objętości.

Oznaczenia:

l — długość uzwojenia w metrach

v — objętość uzwojenia w cm³.

N' — ilość zwojów na 1 cm² przekroju uzwojenia.

d — średnica przewodnika w mm.

E — przewód emaliowany

1 × J — przewód izolowany jeden raz jedwabiem

2 × J — przewód izolowany dwa razy jedwabiem

1 × B — przewód izolowany jeden raz bawełną

2 × B — przewód izolowany dwa razy bawełną.

Posługiwanie się nomogramem

1. Znajdujemy krzywą określającą rodzaj przewodu (lewa część nomogramu).
2. Szukamy punktu przecięcia się krzywej (1) z linią pochyłą dla danej średnicy przewodu.
3. Od tego punktu prowadzimy linię poziomą do skali N. Na tej skali odczytujemy ilość zwojów przypadających na każdy cm² przekroju uzwojenia.

Przykład: Dławik powinien mieć 15.000 zwojów, okno w rdzeniu ma wymiary 2 × 3,5 = = 7 cm². Należy znaleźć odpowiedni przewód.

Odliczając na szpulkę oraz izolację 15% okna, pozostaje nam do dyspozycji 6 cm². Na każdy więc cm² wypadnie $N' = \frac{15000}{6}$ = 2500 zwojów. Znajdujemy na skali N' punkt 2500 i prowadzimy w lewo linię poziomą, która z kolei przetnie nam krzywe określające rodzaj izolacji przewodu. Z punktów przecięcia znajdujemy średnicę przewodu.

Przewód Emaliowany: punkt przecięcia określa średnicę 0,16 mm.

Przewód izolowany 1 × Jedwab — śr. 0,14 mm

Przewód izolowany 2 × Jedwab — śr. 0,11 mm

Przewód izolowany Bawełną nie może dać 2500 zwojów na cm².

Typ izolacji wybieramy w zależności od warunków pracy (nagrzanie, dopuszczalne napięcie itp.).

Druga część nomogramu określa nam długość przewodnika w zależności od objętości (v) i ilość zwojów 1 cm² (N'). Jeżeli więc uzwojenie z powyższego przykładu o 2500 zw/cm² będzie miało objętość 120 cm³ (określa się to z konstrukcji uzwojenia), to łącząc odpowiednie punkty na właściwych skalach otrzymamy długość uzwojenia l = 3000 m.

KUPON Nr 37

na odpowiedź w »Radio«

Nazwisko ....

Adres ....

....

Redaktor naczelny Wacław Wagner. Komitet redakcyjny:
inż. Jerzy Borecki, inż. Mieczysław Flisak, mgr Aleksandra Gradowska, inż. Kazimierz Lewiński

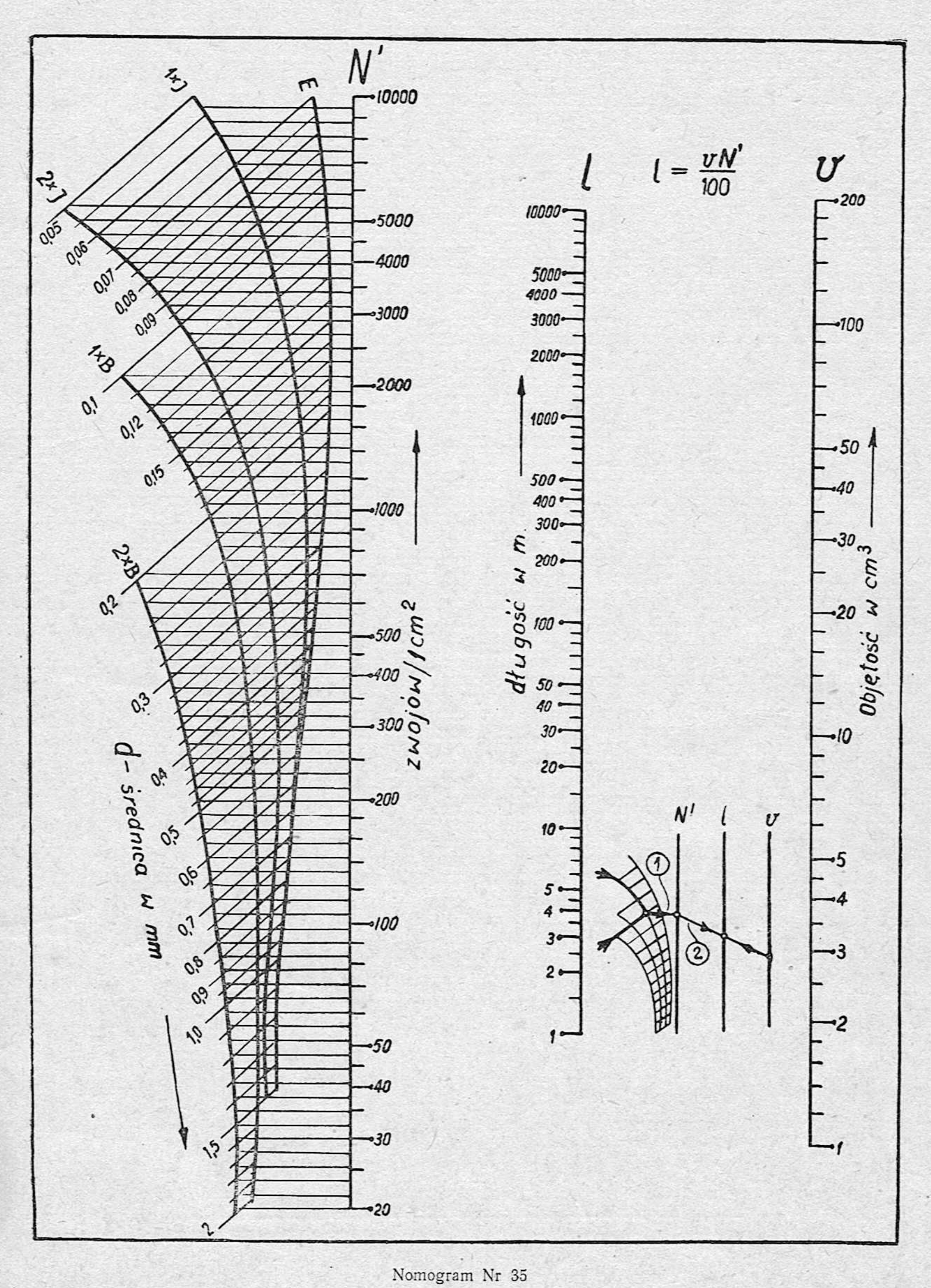
Nakład 15.000, format A-4, objętość 2 arkusze, papier ilustracyjny kl. V 90 gr.

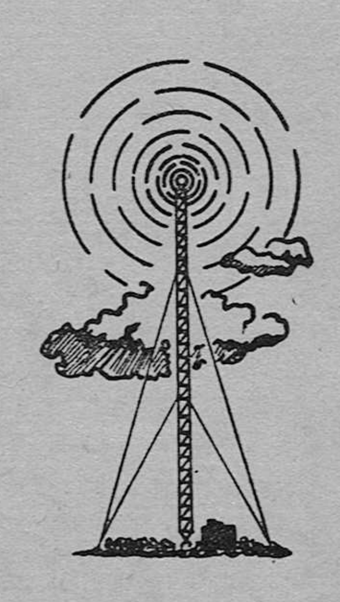
Wydawca: Biuro Wydawnictw Polskiego Radia.

Adres Redakcji: Warszawa, Al. Stalina 21; **Administracji:** Warszawa, Noakowskiego 20.

Druk. Ludowej Spółdzielni Wydawniczej, nr. 2. Warszawa.

B-126636


N'
10000
5000
4000
3000
2000
1000
500
400
300
200
100
50
40
30
20
zwojów/1 cm²
1×J
2×J
E
1×B
2×B
0,05
0,06
0,07
0,08
0,09
0,1
0,12
0,15
0,2
0,3
0,4
0,5
0,6
0,7
0,8
0,9
1,0
1,5
2
d – średnica w mm
l
l = vN'/100
v
10000
5000
4000
3000
2000
1000
500
400
300
200
100
50
40
30
20
10
5
4
3
2
1
długość w m.
200
100
50
40
30
20
10
5
4
3
2
1
Objętość w cm³
N'
l
v
1
2



Druk. LSW nr 2 — Warszawa, Skolimowska 5. — Zam. 599. 14.000